ALCUNI SCRITTI INEDITI

DI

GALILEO GALILEI

TRATTI DAI MANOSCRITTI DELLA BIBLIOTECA NAZIONALE DI FIRENZE

PUBBLICATI ED ILLUSTRATI

DA

ANTONIO FAVARO

ESTRATTO DAL *BULLETTINO DI BIBLIOGRAFIA E DI STORIA DELLE SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE*
TOMO XVI. — GENNAIO, FEBBRAIO, E MARZO 1883.

ROMA
TIPOGRAFIA DELLE SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE
Via Lata, N. 3.
1884

PARTE PRIMA

STUDI GIOVANILI SULLA FILOSOFIA NATURALE.

Alla collezione galileiana della Biblioteca Nazionale di Firenze appartiene un codice il quale richiamò vivamente l'attenzione nostra fin dalla prima volta ch'ebbimo occasione di esaminarla.

È questo il tomo primo della Parte terza, costituito da un manoscritto cartaceo in 4.° autografo di Galileo, legato in cartone coperto esternamente di pelle ed internamente di carta bigia con una guardia simile in principio ed in fine. Sul dorso in un cartellino di color verde-scuro vi è impresso a caratteri dorati: « GALILEO || » ASTRONOMIA || P. III. T. I. » — Nel *recto* della prima carta, dopo la guardia bigia, che segue il primo cartone, vi è di carattere moderno il seguente frontispizio: « *Opere* || *di* || *Galileo Galilei* || *Parte* 3.ª » *Lavori Astronomici Nunzio Sidereo, Scritti sul-* || *le Macchie solari e* » *sulle Comete, e altri Docum*.ti || *relativi* || *Tomo* 1.° || *Astronomia* ».

Nel *recto* della carta numerata 2 si legge:

« *Indice*
» *de' Lavori Astronomici di G.° contenuti nel pres.*e *Tomo*
» *L'Esame dell'opera d'Aristotile*
» « *De Caelo* » *fatta da Galileo circa*
» *al* 1590. *Cod. in* 4.° *tutto autografo di*
» pag. 110.
» *Questo primo lavoro Astronomi-*
» *co del nostro Filosofo non è stato*
» *pubblicato.* »

Questa indicazione è assolutamente erronea, almeno per ciò che risguarda l'effettivo contenuto del Codice. Prima pertanto di entrare in materia, ci sia lecito esporre in via sommaria quali sieno gli argomenti trattati, come può risultare da un primo esame materiale del codice medesimo:

Car. 4, *recto*: « *Quaestio prima: quid sit id de quo disputat Aristoteles* » *in his libris de caelo.* »

Car. 6, *verso*: « *Quaestio secunda: de ordine, connexione et inscriptione* » *horum librorum.* »

Car. 7, *verso*: « *Tractatio prima de mundo. Quaestio prima de opinio-* » *nibus veterum Philosophorum de mundo.* »

Car. 8, *verso*: « *Quaestio secunda. Quid sentiendum sit de origine mundi* » *secundum veritatem.* »

Car. 10, *recto*: « *Quaestio tertia. De unitate mundi et perfectione.* »

Car. 13, *recto*: « *Quaestio quarta. An mundus potuerit esse ab aeterno.* »

Car. 16, *verso*: « *Tractatio de Caelo. Quaestio prima an unum tantum* « *sit caelum.* »

Car. 22, *recto*: « *Quaestio secunda. De ordine orbium caelestium.* »

Car. 26, *recto*: « *Quaestio tertia. An caeli sint unum ex corporibus sim-* » *plicibus vel ex simplicibus compositi.* »

Car. 30, *verso*: « *Quaestio quarta. An caelum sit incorruptibile.* »

Car. 34, *recto*: « *Quaestio quinta. An caelum sit compositum ex materia* » *et forma.* »

Car. 51, *recto*: « *Quaestio sexta. An caelum sit animatum.* »

La trattazione di quest'ultimo argomento rimane interrotta nel *verso* della carta 54: le carte numerate 55, e 56 non contengono che alcuni disegni di figure sbozzati, nel *recto* della carta 57 incomincia, ma mutilato, un altro lavoro, del quale nella linea 7 del detto *recto* si legge la seguente intestazione di capitolo: « *Quaestio secunda. De intensione et remissione* ». Anche questo sembra interrompersi nel *verso* della car. 59, però, benchè tutta la carta 60 ed il *recto* della 61 sieno bianche, il lavoro medesimo prosegue nel *verso* della car. 61, presentando la seguente divisione in capitoli:

Car. 63, *recto*: « *Quaestio ultima de partibus sive gradibus quantitatis.* »

Car. 65, *verso*: « *Tractatus de elementis.* »

Car. 67, *verso*: « *Prima pars de quantitate et substantia Elementorum.* »

» » » « *Prima quaestio. De definitionibus elementi.* »

Car. 68, *verso*: « *Quaestio secunda. De Causa materiali efficientè et finale* » *elementorum.* »

Car. 69, *verso*: « *Quaestio tertia. Quae sint formae elementorum.* »

Car. 71, *verso*: *Quaestio quarta. An Formae elementorum intendantur et* » *remittantur.* »

La trattazione di quest'ultimo argomento prosegue a tutte le tre prime righe del *recto* della car. 74, il rimanente è bianco, e lo è pure il *recto* della carta numerata 75. Prosegue poi la trattazione dei medesimi argomenti, ma con una evidente interruzione, nel *verso* della carta 75, ma non però con molto chiara ripartizione della materia. I principali argomenti trattati sono:

Car. 76, *recto*: « *Quaeritur secundo de magnitudine et figura elementorum.* »

Car. 76, *verso*: « *Quaeritur tertio an elementa et caeterae res naturales* » *habeant aliquos terminos magnitudinis et parvitatis.* »

Car. 88, *verso*: « *Secunda disputatio de primis qualitatibus. Quaestio prima* » *de numero primarum qualitatum.* »

Car. 90, *recto*: « *Quaestio secunda. An omnes hae quatuor qualitates sint* » *positivae, an potius aliquae sint privativae.* »

Car. 92, *verso* : « *Quaestio tertia. An omnes quatuor qualitates sint » activae.* »

Car. 96, *verso*: « *Quaestio quarta. Quomodo se habeant primae qualitates » in activitate et resistentia.* »

Prosegue la trattazione di questo argomento fino a tutto il *verso* della carta 100, dove rimane interrotta, la carta 101 è bianca nel *recto*, ed ha alcuni schizzi di figure nel *verso*. Nel *recto* della carta 102 incomincia la trattazione di altri argomenti, dei quali, per quanto si riferiscano a questioni esse pure contemplate nel trattato *De Caelo*, pure diremo con ogni particolare nella seconda parte del presente lavoro.

Venendo qui pertanto a parlare di proposito di ciò che si contiene nelle prime cento carte del presente codice, pare a noi evidente che le materie in esse trattate risguardino due distinti trattati, il primo dei quali giunge fino al *verso* della carta 54, ed ivi rimane interrotto, mentre il secondo, interrotto dal bel principio, rimane monco anche verso la fine.

Per quanto lo permettono le nostre scarse cognizioni negli argomenti contemplati dai due trattati, i quali ormai non richiamano più l'attenzione degli studiosi, procuriamo di orientarci in questo che a prima giunta potrebbe stimarsi un vero laberinto.

La intestazione del primo capitolo è senza alcun dubbio quella che indusse a credere contenersi in questo codice « l'esame dell'opera d'Aristotele *De » Caelo* »: il trovarlo scritto per intero di pugno di Galileo, ad attribuirlo senza incertezze al nostro filosofo; ma basta lo scorrere i titoli dei varii capitoli compresi nel codice e farne il confronto col Trattato del Cielo per convincersi che ciò non è esatto.

Come è ben noto (1), il Trattato del Cielo non è altro che il sistema del mondo, quale lo si concepiva in Grecia al tempo di Aristotele. Esso ci fornisce il più antico documento al quale noi possiamo ricorrere in tale materia, perciocchè sebbene altri prima di lui avesse tentato di comprendere l'ordine dell'universo, pur tuttavia l'opera di Aristotele è la sola che il tempo ci abbia trasmesso nella sua integrità, quantunque la composizione non ne sia molto regolare, nè bene ordinata, difetto del resto che quest'opera ha comune con parecchie altre del medesimo autore, al quale una morte violenta tolse di dare alle proprie produzioni l' ultima mano. Del rimanente il sogget-

(1) Reputo mio dovere avvertire che in questo studio preliminare mi sono largamente giovato dell'opera seguente : TRAITÉ DU CIEL || D'ARISTOTE || TRADUIT EN FRANÇAIS || POUR LA PREMIÈRE FOIS || ET ACCOMPAGNÉ DE NOTES PERPÉTUELLES || PAR || J. BARTHÉLEMY SAINT-HILAIRE || MEMBRE DE L'INSTITUT || (Académie des Sciences morales et politiques) || PARIS || LIBRAIRIE PHILOSOPHIQUE DE LADRANGE || Rue Saint-André-des-Arts, 41. || A. DURAND, LIBRAIRE-ÉDITEUR || Rue des Grès-Sorbonne, 7. || 1866.

to di questo trattato non è del tutto chiaro, anzi i commentatori greci recarono opinioni diverse a tale proposito. Alcuni infatti opinarono che in quest'opera Aristotele abbia voluto non solo studiare il cielo, ma tutto l'universo che si stende dalla sfera della luna fino a comprendere la terra. Da tali controversie risultò che gli scolastici, per non decidere la questione, intitolarono quest'opera: « De Caelo et mundo », mentre da autorevoli scrittori si opina che il titolo « De mundo » debba essere riserbato a quel piccolo trattato apocrifo, che passa appunto sotto questo nome. Ad ogni modo diciamo subito che quest'ultimo trattato non viene contemplato che per incidenza nelle scritture galileiane delle quali ci stiamo occupando, perciocchè, sebbene in qualcuno dei capitoli nei quali sono divise, sia questione anche del mondo, l'autore si riferisce sempre alle cose che intorno ad esso vengono discusse nel Trattato del Cielo.

Il titolo a queste scritture assegnato nell'indice che a suo luogo abbiamo riferito, indurrebbe per verità a riconoscere ad esse una importanza di gran lunga maggiore che non sia quella che, secondo il parer nostro, esse offrono allorquando vengano sottoposte ad esame diligente ed imparziale. La qual cosa poi, per quanto è a cognizione nostra, non fu ancora fatta da alcuno: anzi noi crediamo che la sola menzione di tali scritture, fatta da studiosi di cose galileiane, sia quella dovuta al Berti, se pure intese di alludere ad esse accennando al « trattato voluminoso di astronomia, » (1) ch'egli deplora siasi lasciato inedito.

Non v'ha dubbio alcuno che un esame istituito da Galileo in un'epoca, come vedremo tra poco, perfettamente determinata, dell'opera d'Aristotele *De Caelo,* od almeno di alcune tra le dottrine in questo trattato contemplate, potrebbe gettare di molta luce sulla genesi dell'idea di riforma scientifica avvenuta nella mente di lui; ma da un lato noi crediamo non possa aversi per rigorosamente dimostrato che queste scritture, stese di pugno di Galileo, sieno parto della mente di lui, e dall'altro siamo d'avviso non contenersi in esse tutto quello che vorrebbe far credere l'indice più volte citato.

L'anno al quale appartengono queste scritture, è, senza dubbio alcuno, il 1584, come si rileva dal brano seguente che qui appresso fedelmente riproduciamo, e che appartiene al capitolo intitolato: « *Quaestio secunda. Quid sen-* » *tiendum sit de origine mundi secundum veritatem*: »

Carta 10, *recto*: « Quaerenti autem quantum temporis ab orbe condito

---

(1) STORIA || DEI MANOSCRITTI GALILEIANI || DELLA BIBLIOTECA NAZIONALE DI FIRENZE || ED INDICAZIONE DI PARECCHI LIBRI E CODICI || POSTILLATI DA GALILEO. || NOTA || DEL SOCIO DOMENICO BERTI. || Letta alla Reale Accademia dei Lincei || il 20 Febbraio 1876 || ROMA || COI TIPI DEL SALVIUCCI || 1876, pag. 7, lin. 6. — Potrà vedersi quanto noi scrivemmo intorno a questo codice nel nostro: GALILEO GALILEI || E || LO STUDIO DI PADOVA || PER || ANTONIO FAVARO || VOLUME I. || FIRENZE || SUCCESSORI LE MONNIER || 1883, pag, 148, lin. 4—20.

» effluxerit, respondeo: etsi Sixtus senensis in sua bibliotheca varias annorum
» supputationes ab orbe condito enumeret, hanc tamquam adferemus probabi-
» lissimam esse et ab eruditis viris fere receptam: ante annos quinquies mille
» septingentos octo et quadraginta conditus fuit orbis, ut colligitur ex sacra
» scriptura; nam ab Adamo ad diluvium usque intercesserunt mille sexcenti
» quinquaginta sex anni; a diluvio usque ad ortum Abrae 322, ab ortu Abræ
» usque ad egressum Judaeorum ex Egypto 505: ab egressu Judaeorum ex Egypto
» usque ad aedificationem templi Salomonis 621; ab aedificatione templi usque
» ad captivitatem Sedechiae anni 430; a captivitate usque ad ejus soluptionem
» a Ciro 70; a Ciro, qui coepit regnare 54.ª Olympiade usque ad ortum Christi,
» qui natus est 194.ª Olympiade, 560; anni ab ortu Christi usque ad excidium
» Jerosolimum, 74, illinc usque ad praesens tempus 1510. »

Quantunque non possa assegnarsi con tutta precisione in qual tempo Galileo abbia abbandonato le scuole di Pisa, è certo pertanto ch'egli le frequentava tuttavia nell'anno 1584, quindi si affaccia immediatamente a chi consideri una tal circostanza il dubbio se le scritture delle quali ci andiamo occupando debbano tenersi per cose originali di Galileo, oppure non debbano ravvisarsi in esse che degli appunti delle lezioni ch'egli frequentava, oppure anche una semplice copia da altro manoscritto. Il pronunziare un giudizio in tale materia è cosa assai malagevole, anche perchè non ci è noto con tutta precisione il nome del Lettore di Filosofia nello Studio di Pisa che ebbe Galileo per suo uditore.

Il Fabbroni infatti, per il tempo durante il quale Galileo fu scolaro della Università di Pisa, ricorda Franco Verinio Fiorentino, che lesse filosofia straordinaria dal 1554 al 1590 (1), Clemente Quarantotto da Montecatini, Lettore di filosofia e di medicina (2), Francesco Buonamici, che occupò la cattedra di filosofia dal 1565 al 1603 (3), Giulio Libri fiorentino, Lettore della fisica di Aristotele dal 1575 al 1596 (4), Giuseppe Capannoli pisano, che lesse filosofia straordinaria dal 1575 al 1585 (5), e Rodrigo Fonseca portoghese Lettore di logica dal 1581 al 1584 (6). Il Nelli, per verità, fra i nomi dei Lettori di filosofia

(1) HISTORIAE || ACADEMIAE PISANAE || *VOLUMEN II.* || AUCTORE || *ANGELO FABRONIO* || EJUSDEM ACADEMIAE CURATORE || PISIS MDCCXCII || EXCUDEBAT CAJETANUS MUGNAINIUS || IN AEDIBUS AUCTORIS, pag. 336, lin. 7—8, pag. 469, col. II, lin. 16.

(2) HISTORIAE || ACADEMIAE PISANAE || *VOLUMEN II.* || AUCTORE || *ANGELO FABRONIO*, ecc., pag. 261. lin. 2—3, pag. 469, col. II, lin. 18—19.

(3) HISTORIAE || ACADEMIAE PISANAE || *VOLUMEN II.* || AUCTORE || *ANGELO FABRONIO*, ecc., pag. 353, lin. 5, pag. 469, col. II, lin. 23.

(4) HISTORIAE || ACADEMIAE PISANAE || *VOLUMEN II.* || AUCTORE || *ANGELO FABRONIO*, ecc., pag. 355, lin. 15, pag. 469, col. II, lin. 25—26.

(5) HISTORIAE || ACADEMIAE PISANAE || *VOLUMEN II.* || AUCTORE || *ANGELO FABRONIO*, ecc., pag. 284, lin. 8, pag. 469, col. II, lin. 27.

(6) HISTORIAE || ACADEMIAE PISANAE || *VOLUMEN II.* || AUCTORE || *ANGELO FABRONIO*, ecc., pag. 285, lin. 11, pag. 469, col. II, lin. 28.

nello Studio pisano, del tempo nel quale fu scolaro Galileo, menziona anco quello di Jacopo Mazzoni (1); ma, in una recente occasione (2), noi abbiamo potuto dimostrare la inesattezza di tale notizia.

Un esame analitico di queste scritture ci sembra ponga in evidenza che esse non differiscono di molto dagli ordinari commentari coi quali si esponevano in quel tempo dalla cattedra le dottrine d'Aristotele; ma in ciò ancora non si conterrebbe una prova decisiva, poichè potrebbero esse tanto essere un compendio delle lezioni udite da Galileo, quanto ancora cose da lui scritte, seguendo la falsariga della esposizione che ne udiva dalla cattedra, ma pur sempre cose sue.

Due circostanze pertanto ci indurrebbero a porre in gravissimo dubbio che Galileo sia l'autore effettivo dei commentari dei quali ci veniamo occupando. L'una si è la erudizione sparsa a larghe mani, principalmente sotto la forma di citazione di numerosissimi commentatori fatta ad ogni piè sospinto, le quali cose se possono incontrarsi facilmente nei lavori di una intelligenza anco mediocre, ma che abbia per lungo tempo applicato a consimili studi, appariscono assolutamente fuori dell'ordinario e quasi impossibili in un giovinetto ventenne, che a quegli studi non aveva di continuo applicato, e che per di più se ne veniva distraendo dopo aver gustato le soddisfazioni che avevangli procurato le prime armi da lui fatte negli studi di matematica.

L'altra circostanza trova la sua ragione di essere nel fatto di allusioni ad altri precedenti lavori, le quali si trovano in queste scritture e sotto una forma che rivela una certa autorità nella persona che scrive, ed ancora farebbero credere non essere gli scritti di cui ci occupiamo se non una parte di altro più esteso lavoro. In fatti nelle prime linee del manoscritto si legge:

« Quaestio prima quid sit id de quo
» disputat Aristoteles in his libris de Caelo. »

« Qui obiectum totius Physicae corpus generabile et corruptible
» constituunt, hi sentiunt considerari ab Aristotele caelum et ele-
» menta pro ut sint principia rerum generabilium et corruptibilium,
» nam caelum secundum hos est causa efficiens generationis et corruptionis:
» elementa autem causa materialis harum operationum : confutavimus in
» quaestione de obiecto totius Physicae. »

(1) VITA || E COMMERCIO LETTERARIO || DI GALILEO GALILEI || NOBILE E PATRIZIO FIORENTINO || MATTEMATICO E FILOSOFO SOPRAORDINARIO || DE'GRANDUCHI DI TOSCANA || COSIMO E FERDINANDO II. || SCRITTA || DA GIO. BATISTA CLEMENTE DE'NELLI, ecc.. *VOLUME I.* || LOSANNA || 1793, pag. 30, lin. 2.

(2) GALILEO GALILEI || E || LO STUDIO DI PADOVA || PER || ANTONIO FAVARO. || VOLUME I. || FIRENZE. || SUCCESSORI LE MONNIER, || 1883, pag. 11, lin. 4—5, pag. 34, lin. 22—27.

dove colle parole « confutavimus in quaestione de obiecto totius Physicae. » si accenna espressamente ad altro lavoro sulla fisica d'Aristotele, nel quale si sarà cominciato dall'assegnare gli argomenti contemplati da lui in quel trattato, come quivi si principia dal considerare quale sia l'oggetto del *Trattato del cielo*.

Ad ogni modo, anche allorquando si riuscisse a dimostrare colla massima evidenza che in questi scritti Galileo non ebbe parte alcuna, pure il fatto solo che si hanno stesi di suo pugno darebbe a divedere con qualche precisione quali fossero gli argomenti dei quali egli si occupava in un'epoca della sua vita, intorno alla quale così monche ed incerte sono le notizie che ne giunsero infino a noi. E questo ci sembrerebbe meritare che se ne facesse uno studio diligente ed accurato.

Per fermo uno degli argomenti di maggiore importanza negli studi relativi alla vita dei grandi riformatori sta nell'indagare la genesi della idea di riforma, e pur troppo è questo l'aspetto sotto il quale le biografie dei più grandi innovatori contengono lacune che nessuno forse riuscirà mai a colmare. Ma se vi è modo di completare sotto questo rispetto la biografia del nostro sommo filosofo, e se in ogni caso giovi il tentarlo, pare a noi non debbano lasciarsi da parte, come finora si è fatto, questi studi giovanili. Ciò che scriveva il Libri a proposito dei *Sermones de motu gravium*:

> « indépendamment de la vé-
> » neration bien naturelle qui nous porte à re-
> » cueillir les moindres productions des hommes
> » de génie, rien ne serait plus intéressant
> » comme étude philosophique, que de connaî-
> » tre les premiers pas de Galilée dans ce monde
> » inconnu où il a fait tant d'admirables decou-
> » vertes. Ses méthodes méritent toute notre at-
> » tention : et chez les inventeurs elles se révè-
> » lent principalement dans les premières ten-
> » tatives. » (1)

può esser ripetuto in generale per tutti i lavori galileiani. L'Albèri (2), che ricordò espressamente il voto del Libri, non fece certamente tutto ciò che stava in lui per soddisfarlo.

Con tali intendimenti noi abbiamo pensato a pubblicare gli scritti galileiani compresi nelle due prime parti del presente lavoro: e, per ciò che risguarda in particolare questa prima, ci contenteremo di riprodurre due fra i capitoli che hanno una maggiore affinità cogli studi astronomici, implorando venia per le

(1) HISTOIRE || DES || SCIENCES MATHÉMATIQUES || EN ITALIE, || DEPUIS LA RENAISSANCE DES LETTRES || JUSQU'A LA FIN DU DIX-SEPTIÈME SIÈCLE || PAR || GUILLAUME LIBRI || TOME QUATRIÈME. || DEUXIÈME ÉDITION || HALLE || H. W. SCHMIDT. || 1865, pag. 179, lin. 11—19, pag. 180, lin. 1—2.

(2) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA || CONDOTTA SUGLI AUTENTICI MANOSCRITTI PALATINI || E DEDICATA || A S. A. I. E R. LEOPOLDO II. || GRANDUCA DI TOSCANA || TOMO XI. || FIRENZE || SOCIETÀ EDITRICE FIORENTINA || 1854, pag. 4, lin. 1—3.

lacune e per le eventuali inesattezze di trascrizione, dovute alle straordinarie difficoltà offerte dalla lettura del testo galileiano, difficoltà, nelle quali; come avvertimmo, è forse da cercarsi il principale motivo per il quale vennero tali scritti lasciati finora interamente inediti.

Tractatio de Caelo.

Car. 16 *verso*.

Quaestio prima. An unum tantum sit caelum.

Prima opinio. Prima opinio fuit veterum quorumdam philosophorum, quos secutus est divus Chrisostomus et aliqui recentiores, sentientium unicum esse caelum. Probatur haec opinio: omnis nostra cognitio ortum habet a sensu, sed cum attollimus oculos ad caelum non possumus multitudinem caelorum (*videre* ?), cum Sol et reliqua astra in uno caelo videantur existere; ergo, neque vero sub alium sensum quam sub visum cadant. Secunda opinio est Ægyptiorum, Chaldęorum, aliorumque Secunda opinio. astronomorum ad tempora usque Platonis et Aristotelis, qui 8 ut minimum caelos admiserunt, propter 8. motus, quos in sideribus observarunt; nam Solem, Lunam et alia astra continue moveri ab oriente versus occidentem adverterunt, stellasque non semper esse coniunctas aut disiunctas eadem distantia, ut patet in Luna et Sole, qui in noviluniis coniunguntur, in pleniluniis per diametrum opponuntur, ac proinde dari debere motuum in caelo diversitatem, et, ut consequens est, tot caelos quot dantur motus distincti, cum unicuique corpori caelesti unus tamen debeatur motus, 8. autem sunt motus; nam cum stellae omnes fixae uniformiter semper progrediantur eodem ordine, ut patet legenti Ptolemęum d. 7. et Epitomen Joannis Regiomontani d. 7ª, unum tantum pro illis caelum constituerunt, ad cuius motum moverentur; at pro stellis, quas errantes nominamus, cum illae neque eandem inter se servent distantiam neque in eodem situ cum stellis fixis reperiantur, septem orbes, ad quorum motus moverentur; atque ita in universum 8 caelos dari voluerunt.

Tertia opinio. Tertia opinio fuit Arsatiris et Timocharis, qui floruerunt anno ante Christum 330, et Alexandriae siderum cursus observantes |deprehenderunt stellas firmamenti, quod primum mobile antiquitas putavit, alio motu tardissimo ab occidente in orientem ferri, et non solum motu diurno ab oriente in occidentem, ut veteres censebant, atque ita nonum caelum posuere, licet nihil nobis certi de hoc motu reliquerint propter illius maximam tarditatem: hos sequuti sunt | Hipparchus ducentis fere annis elapsis et alii qui suas observa- car. 17 *recto*. tiones cum illorum observationibus conferentes multo clarius praefatum motum deprehenderunt, et post annos 110 transactos Agrippa in Bithynia, Mileius geometra Romę, et post hos omnes Ptolemęus anno domini 131 multo adhuc dilucidius eundem motum cognoverunt: ex quo cum corpus simplex non

possit moveri duobus motibus contrariis, motu nimirum ab ortu in occasum ad quem simul moveantur omnes stellę fixę, et motu ab occasu in ortum, inferunt esse aliud nonum cęlum ponendum, quod spatio viginti quatuor horarum moveatur ab ortu in occasum secumque trahat octavum eodem tempore quo octavum deinde proprio motu sed tardissimo ab occasu in ortum moveatur; hanc eandem opinionem secutus est Joannes de Sacrobosco in sua sphęra. Quęrenti autem quomodo inventus fuerit motus octavi cęli, quem motum trepidationis vocant astronomi, respondent hac ratione: observarunt, astronomi stellas fixas inęqualiter incedere ab occidente in orientem, nam modo tardius, modo velocius, modo nullo pacto videbantur moveri in Zodiaco, imo vero aliquando retrocedere propter illum motum diurnum, et eandem nihilominus distantiam à centro habere, quapropter eas moveri à septentrione in austrum; et e contra asseruerunt; nam propter hunc motum accidit tota ista inęqualitas in motu stellarum fixarum, ut facillime colligitur ex instrumento ad hoc fabricato, et hanc esse causam putarunt astronomi, cur sint tam varię opiniones motus stellarum fixarum et quantitatis sive periodi motus ipsarum ab occidente in orientem: rursum observarunt maximam solis declinationem variam extitisse in variis temporibus, cuius nullam poterant causam reddere nisi motum hunc trepidationis; quo posito, sequebatur octavam sphęram || modo à septentrione in austrum, modo ab austro in septentrionem declinare, et ex consequenti duos tropicos in orbe solari aliquando propinquiores fieri ęquinoctiali, aliquando remotiores: postremo observarunt ęquinoctia accidisse antequam Sol ad Arietem perveniret aut ad Libram, imo postquam aliquando transivit principium Arietis aut Librę: pari ratione facta fuisse solstitia, etiam si Sol non extiterit in principio Cancri vel Capricorni. Cum igitur Sol necessario reperiri debeat in ęquinoctiali ut fiat ęquinoctium, item in tropicis ut contingant solstitia, non potuit huius diversitatis alia causa adferri nisi motus trepidationis, ad quem solum consequitur anticipatio illa ęquinoctiorum et solstitiorum. Adverte hic autem eodem motu omnes quoque septem planetarum globos moveri ita ut illi omnes assidue zodiacum concomitentur.

Quaeritur. Respondent: haec dubitatio debet poni in fine quartae opinionis.

car 17 *verso.*

Quarta opinio.

Quarta opinio est Tebi qui mille 140 annos post Ptolemęum floruit, Alfonsi Hispaniarum regis qui floruit anno Domini 1250, Georgii Peurbachii, Joannis de Regiomonte, aliorumque qui in stellis fixis propter duos explicatos motus tertium quoque, quem accessum et recessum nominarunt, invenientes, 9 cęlis decimum addiderunt, ratio horum fuit quia cum corpus simplex unico tantum motu moveri sit aptum, non potest nonum cęlum esse primum mobile, sed supra ipsum statuendum est aliud quod motu diurno orbes inferiores et ipsum etiam firmamentum cum stellis fixis spatio 24 horarum (*circumferat*?); at

vero nonum cęlum suo proprio motu, quem obtinuit ab occidente in orientem, circumeat octavum cęlum et omnes inferiores orbes; octavum denique cęlum, in quo sunt stellę fixę, moveatur tamquam proprio motu accessu illo et recessu quem citati invenerunt. Huic sententię favent sacrę Litterę et theologi quamplurimi ac in Sacra Scriptura legitur Deus || posuisse firmamentum dividens aquas ab aquis, et in psalmo 148 dicitur: et aquę omnes quę super cęlos sunt; quarum nomine, ut plurimi theologi interpretantur, intelligitur nonum cęlum vel potius aggregatum ex nono et decimo propter perspicuitatem quam habet, cum illi nullę sint partes densiores ut in reliquibus orbibus, cuiusmodi sunt astra nomine aquarum iure appellata; quo fit ut etiam a nonnullis theologis dicatur glaciale, ab aliis etiam cristallinum.

car. 18 *recto.*

Quinta opinio.

Quinta opinio est Strabi, venerabilis Bedę et omnium theologorum qui praeter decem cęlos mobiles posuerunt et undecimum immobile, quod empyreum nominarunt ab igne ex eo quod sit lucidissimum, idemque sedem angelorum et beatorum esse voluerunt; ab astronomis autem, cum non moveatur, voluerunt cognitum fuisse. Non desunt tamen quidam qui experientiis quibusdam illum probare nitantur. Nam, ut Plinius testatur lib. 8, c. 16, in Europa inter Acheloum et Nestum amnes procreantur leones longe viribus praestantiores his quos Affrica et Syria gignit, quod cum non fiat per totum tractum terrę ab orientem versus occidentem in quo dicti amnes siti sunt, non potest oriri nisi ex influxu alicuius cęli immobilis, nam si oriretur ex stellarum sive mobilium stellarum influxu, tales leones nascerentur per totum illum terrę tractum, propter continuum motum stellarum et influxum; praeterea in Ungaria sub latitudine 47 graduum equi velocissimi et validissimi nascuntur qui in aliis regionibus minime procreantur; postremo in Mauritania innumerę Simiae generantur: respondent philosophi hanc effectuum diversitatem in eodem climate totam pendere ex varia terrę dispositione; sed contra terrę varia dispositio à variis siderum aspectibus: ergo, quandoquidem omnes partes eiusdem climatis respectu... cęlorum mobilium et siderum habeant eosdem aspectus successive.

car. 18 *verso.*

Conclusio.

Dicendum est decem esse cęlos mobiles et praeter hos dari undecimum immobile; hęc secunda pars conclusionis patet ex comuni theologorum consensu. Probatur prima: numerus orbium cęlestium ex motuum diversitate colligendus est siquidem nullum aliud medium habemus ad illum investigandum, sed 10 motus proprij diversi sunt in cęlestibus corporibus; ergo mihi probatur, nam decimum cęlum, quod et primum mobile vocatur, uniformi regula, lentissimoque motu super mundi polos et per circulum ęquinoctialem suam explet circuitionem ab oriente in occidentem spatio unius diei naturalis, hoc est 24 horarum ęquinoctialium; tantus autem est illius impetus ut omnes orbes infe-

riores secum trahat, quos etiam procul dubio eadem, qua ipsum cietur, velocitate circumduceret, nisi peculiaribus suis motibus aliquantulum retrocederent; cum nullam in illis reperiat resistentiam, quin imo totam sphęram ignis et magnam partem aeris et, secundum quorundam sententiam, bonam etiam partem oceani secum moveat. Nonum vero cęlum, propter motum primi mobilis ipsi communicatum, proprio motu, licet tardissimo, ab occasu in ortum progreditur; et iuxta tabulas Alphonsi absolvit totum suum cursum per Zodiacum annorum 49000 spatio, quod temporis spatium a plerisque solet vocari annus Platonicus, quod autumat Plato hoc temporis intervallo sidera omnia ad eundem situm reditura, et, secundum alios, quęcumque nunc in mundo sunt, eodem, quo nunc cernuntur, ordine sunt reditura; sed gratis hoc dicitur; nam, cum, secundum fere omnes, motus cęlorum sint inter se incommensurabiles, fieri non potest ut unquam omnia sidera eundem situm et ordinem quem nunc habent, aut olim habuerint, obtineant; iuxta vero Ptolemęum absolvit nonus orbis suum cursum per zodiacum spatio annorum 36000, iuxta Albatenium spatio 23760. Quicquid sit de hoc numero, illud certissimum est nonum cęlum tardissimo motu ab occidente in orientem moveri, secumque trahere octo orbes inferiores, sed non primum mobile; nam, ut sentiunt omnes astronomi, quicumque orbis superior suo motu circumfert inferiorem sibi contiguum et concentricum, non tamen superiorem. Octavum cęlum, quod est firmamentum, propter hos duos motus sibi a superioribus orbibus impressos suo proprio et peculiari motu | cietur, quem motum vocant plerique accessum et recessum, sive trepidationis; fit autem talis motus super principia Arietis et ♎ nonę sphęrę tamquam polos, principia ♈ et ♎ octavę sphęrę circa initia ♈ et ♎ nonę sphęrę describunt circulos quosdam parvos, quorum semidiametri continent quatuor gradus; tantum enim distant initia ♈ et ♎ octavę sphęrę à principiis ♈ et ♎ nonę sphęrę, ut docet Alphonsus; ex hoc vero motu principaliter ♈ et ♎ octavę sphęrę circa principia ♈ et ♎ nonę sphęrę consequitur nullum aliud punctum octavi cęli circulum perfectum absolvere, sed quodammodo titubare, hoc est nunc accedere ad polum articum nunc ad antarticum; periodus huius motus secundum mathematicos fit spatio 7000 annorum, trahit autem etiam secundum tale motu orbes omnium planetarum cum sint concentrici cum octava sphęra. Saturni globus, praeter hos 3 dictos motus, quos habet comunes cum omnibus inferioribus orbibus, habet suum proprium motum, quem conficit ab occidente in orientem annis triginta fere, Jupiter etiam suum ab occidente in orientem habet, quem duodecim annorum spatio explet; Mars item suum ab occidente in orientem, quem annis fere duobus conficit. Sol suum primum motum conficit diebus 365, horis 5, minutis 49 et secundis 15, quod spatium annus solaris appellatur; ex quo patet, ut recte

car. 19 *recto.*

adnotat Clavius in sua sphęra, non precise annum continere 365 dies et sex horas, nam desunt minuta fere 11; et hęc doctrina desumitur ex Alphonso, nam Ptolemęus maiorem anni quantitatem reperit, Albatenius minorem, Copernicus ęqualem anno Ptolemęi, Astronomi fere omnes inęqualem existimant. Venus et Mercurius complent suos proprios cursus quasi tempore cum Sole. Nam sicut sol singulis diebus conficit minuta 59, 2.ª, 8. 3.ª 19, 4.ª 37, ita Venus conficit etiam singulis diebus minuta 59. 2.ª 8. 3.ª, 19 | fere; ☿ vero tantundem fere etiam omni die explet; ☾ demum | ab occidente in orientem conficit cursum 27 diebus cum horis fere octo, deinde vero quasi biduum consumit ut assequatur Solem. Cum enim Sol interim in 27 diebus et horis octo percurrat viginti septem gradus, quos fere Luna in biduo absolvit, necesse est ut ab una coniunctione lunę cum Sole intercipiantur dies 29 et horę 12 fere, quod spatium mensis lunaris appellatur; ex quibus omnibus cum sint 10. motus proprii in cęlo, decem etiam esse orbes necesse est. Verum adverte hic primo, quod diximus de periodis motuum planetarum, intelligi debere non de orbibus sive cęlis totalibus, sed de propriis orbibus planetas deferentibus, quos in medio cęlorum eccentricos esse pro certo habeo, cum alias multa salvari non possent, ut fuse demonstrant mathematici in theoricis planetarum; nam totales orbes planetarum moventur ab occidente in orientem eadem prorsus tarditate, qua nonum cęlum movetur. Adverte secundo, quod licet orbes omnes inferiores et totales moveantur motu etiam trepidationis, nullus tamen planeta inferior ad motum proprium planetę superioris propterea quod non circa idem centrum propriis lationibus feruntur. Adverte tertio, novem orbes qui sunt infra primum mobile, iisdem omnino temporibus suos cursus esse confecturos, quibus nunc illos absolvunt, et non citius, etiam si primum mobile non moveretur, vel eos secum non circumduceret ab oriente in occidentem, exemplo huius rei nobis sit nauclerus qui motu proprio se moveat contra motum navis; verum tamen est eos tunc simpliciter ab occidente in orientem delatum iri, quia tunc nullum daretur instans post aliud quo non magis ab occidente recederent et ad orientem accederent, ut etiam nauta, si maneret navis immobilis, eodem tempore ad puppim perveniret; at simpliciter ad orientem non autem solum ad partes orientales.

car. 19 *verso.*

Nota.

Nota.

Nota.

Quęres hoc loco quanam ratione compertum sit cęlum moveri ab oriente | in occidentem et iterum ab occidente in orientem. Respondeo primo, compertum fuisse primum motum ab ortu in occasum hac ratione: viderunt astronomi Solem, Lunam et alias stellas omnes ex parte orientis paulatim ascendere et elevari supra horizontem donec ad meridianum pervenirent, atque hinc declinare in occidente donec iterum in oriente reperirent: ex quo concluserunt motum cęli ab oriente in occasum; nam, quod motus talis simpliciter fiat

car. 20 *recto.*

Queritur.

ab oriente, colligunt primo ex umbra corporum, nam ab ortu solis usque ad meridiem umbrę omnes in horizonte proiectę decrescunt continue, ita ut in meridie fiant minimę; à meridie vero usque ad solis occasum iterum augentur, quod fieri non posset nisi Sol laberetur ab ortu in occasum. Idem est iudicium de Luna, cuius umbrę semper decrescunt dum ab ortu ad meridianum movetur, iterum vero augentur cum a meridiano in occasum vergit. Secundo, ex stellarum altitudinibus quę ab ortu ipsarum semper maiores fiunt donec ad meridianum perveniant, ubi maximam obtinent altitudinem; a meridiano vero usque ad occasum earundem altitudinis decrementum suscipiunt, quod quidem certe indicat eas simpliciter ab oriente discedere et ad occidentem appropinquare.

Respondeo secundo, motum secundum, qui est ab occasu in ortum, hoc modo fuisse repertum: observarunt astronomi in septem planetis, ut colligitur ex Joanne Regio (*sic*) in Epitome Almagesti Ptolemęi, Solem Lunam reliquosque planetas non habere semper eandem inter se distantiam et eundem situm, ut aperte patet in Luna, quę modo Soli coniuncta est modo disiuncta, secessit in partes orientales, et in aliis planetis non solum inter se sed etiam cum stellis fixis, nam illi non sunt cum aliqua stella fixa coniuncti, nunc in orientales partes disiuncti abierunt; ex quo intulerunt septem orbes planetarum propter motum ab oriente in occidentem moveri quoque ab occasu in ortum, ut repedare quodammodo dicas: quod de octavo cęlo dicendum est. |

Dices. car. 20 *verso.* Respondeo; quod quamvis antiqui fere omnes ante Aristotelem stellatum cęlum ab orientę tantum in occidentem moveri crediderint propter stellarum fixarum eandem distantiam et situm et ortuum occasuumque loca in oriente, quę omnia semper eadem esse animadvertebant ob exiguum temporis spatium in quo hęc observabant, tamen post Aristotelem aliter rem se habere a mathematicis deprehensum est; nam; ut ait Ptolemęus in dic. 7. c. 2.° et Johannes Regiomonte in Epitome ejusdem dictionis propositione 2ª, distantia stellarum fixarum a punctis solstitialibus et ęquinoctialibus non manet eadem semper, sed secundum successionem signorum augetur versus partes orientales progrediendo, ita ut stellę fixę quę contiguo tempore fuerunt ante puncta solstitialia et ęquinoctialia, ut ex observationibus veterum et recentiorum liquido constat, modo reperiantur post puncta solstitialia et ęquinoctialia: lege Ptolemęum et Regiomontem ubi supra; ex quo infertur. octavum etiam cęlum ab oriente in occasum moveri. Ut autem afferamus exemplum eorum quae diximus, petitum ex citatis auctoribus, adverte: Timocharis cursum stellarum observans reperit stellam Azimet, quam latini vocant spicam Virginis, ante punctum ęquinoctii autumnalis idest ante principium ♎ primi mobilis 8. fere gradus hoc est post 23 gradus longinquam; post hunc vero 200 annis elapsis Hipparchus

eandem stellam reperit 6. tantum gradus ante illud punctum licet in principio 25 gradus longinqua; et post hos Ptolemęus eandem stellam plus accessisse secundum proportionem temporis interiecti invenit; idemque fuit observatum ab Albatenio Avenestra et Zacut; huius vero nostrae aetatis astronomi hanc eandem stellam existere iam post principium librę nimirum in 12 fere gradibus librę.

Quęres secundo an omnes orbes inferiores, cum moveantur ab oriente in occasum moveanturne super diversos polos à polis mundi. | Respondeo affirmative; nam, ut observarunt astronomi, non solum moventur per circulum equinoctialem sed etiam super polos Zodiaci et per circulum Zodiacum planetae enim omnes in eodem orizonte semper variant puncta ortus et occasus, ut patet in Sole qui modo iuxta ęquinoctium modo ultra, modo citra oritur, quę diversitas non posset esse in illo si moveretur ab occidente in orientem super polos mundi, ut patet; nam semper in eodem puncto horizontis oriretur, quemadmodum et parallelis ęquatoris, in quorum uno Sol necessario oritur, moverentur motu diurno in eisdem semper punctis horizontem intersecant et quod de Sole observatum fuit, etiam de aliis suis planetis. Secundo observarunt astronomi non semper planetas eandem servare distantiam à polis mundi, sed nunc accedere ad articum, nunc ad antarticum, quod profecto nascitur ex eo quod non habent semper eandem altitudinem meridianam; nam Sol habet illam maximam in tropico Cancri, minimam vero in tropico Capricorni, ut patet ex umbra meridiana alicuius stili, quę minima existit Sole commorante in Cancro, longissima vero commorante in Capricorno, ex qua Solis aliorumque planetarum altitudine diversa intulerunt astronomi planetas super diversos polos mundi tendere ab occasu in ortum, praesertim cum viderunt hanc motus planetarum diversitatem iisdem limitibus claudi eosque circumferri in circulo, cuius maxima declinatio ab ęquinoctiali gradus 23 et $\frac{1}{2}$; quo fit necessario ut eius poli totidem gradibus a mundi polis distent, et consequenter ut motus planetarum fiat super polos Zodiaci et super circulum Zodiacum et hęc de septem planetis. De octava vero sphaera quid dicendum adverte, illam ab occidente in orientem tendere, fuisse ab iisdem astronomis super diversos polos mundi iisdem nominibus deprehensum; nam cum non semper in iisdem locis ortę sint stellę in quibus nunc oriuntur respectu eiusdem horizontis | neque illarum altitudines meridianae sint eędem cum illis quas observarunte lapsis temporibus, sequitur manifesto super eosdem mundi polos non tendere ab occasu in ortum; propterea, ut recte adverterunt Ptolemęus dis. 7 c. 3 et Regiomonte in Epitome eiusdem distinctionis et etiam comprobarunt, quod stellę fixę non semper habeant eandem distantiam cum ęquinoctio; nam declinationes stellarum fixarum, quę sunt in medietate sphęrę,

Quęritur.

car. 21 recto.

car. 21 verso.

quę a principio Capricorni per Arietem ad principium est usque Cancri australes sint diminutę, septentrionales vero auctę; e contra vero illarum stellarum, quę sunt in altera medietate sphęrę, quę continetur a principio ♋ per ♎ usque ad principia Capricorni, declinationes australes auctę septentrionales vero diminutę. Nota autem hic, nomine declinationis australis intelligi illam, quam habet stella, quę ab ęquinoctiali versus polum antarticum declinat; nomine vero septentrionalis illam, quam habet stella, quę ab ęquinoctiali vergit in articum. Quęrenti autem unde dignoscatur maxima diversitas declinationis in stellis fixis, respondeo: ex maiori propinquitate ad principium Arietis et Librę primi mobilis; sicut e contra minima diversitas agnoscitur ex maiori propinquitate illarum ad principium Cancri et ad principium Capricorni. Ut autem melius intelligatur quod diximus afferatur exemplum. Stella quę dicitur Oculus ♉ tempore Timocharis declinabat ab ęquinoctiali versus septentrionem gradus 8 et $\frac{1}{2}$, tempore Hipparchi gradus 9 minuta 45, tempore Ptolemęi gradus 11 fere, nostra aetate gradus quasi 16; ex quo patet stellam hanc suscepisse maius declinationis septentrionalis incrementum, cum existat in medietate sphaerę quę à principio Capricorni per ♈ ad principium ♋ porrigitur; idemque indicium est de aliis stellis etc. Ad argumentum primę sententię respondetur: verum quidem esse, dum sumus in hac mortali vita, nostram scientiam a sensibus oriri, negatur tamen non percipi sensu plures cęlos; nam licet cęlorum multitudinem imo nec unita-|tem visu percipiamus, percipimus tamen astra plura oppositis motibus se movere, ex quorum multitudine corporum cęlestium multitudinem orbium necessario colligimus, cum stellę moveri non possint more avium in aere, ut quidam male senserunt, cum moveantur ad motus suorum orbium; et quia non posset assignari ratio cur contrariis inter se motibus moverentur, ad Aristotelem in contrario responderemus cum ipso meteororum in 12. meteororum, in rebus astronomicis astronomos esse consulendos; neque dicas cum eodem ibidem c. 8. orbem caelestem esse propter motum astri, ac proinde esse 8. tantum cęlos vero, etc. nam licet in 9. et 10 cęlo nullum sit astrorum illorum, tamen motus redundant in motum aliquem astrorum; propter quod negari posset illud assumptum.

Nota. — Queritur. — car. 22 recto.

Quaestio secunda. De ordine orbium cęlestium.

Prima Opinio. Aristoteles quadringentis annis ante Ptolemęum, quem ex recenti secutus est Nicolaus Copernicus in opere de Revolutione Orbium Cęlestium, hunc ordinem constituit, ut Sol in medio mundi sit collocatus, circa quem orbis ☿, circa hunc orbis magnus Terram cum elementis et Lunam continens, circa hunc orbis ♂, deinde cęlum Jovis, postea Saturni globus, postremo Firmamentum.

Hęc opinio adversatur comuni philosophorum astronomorumque sententię et rationi Terram in medio mundi consistere suadenti.

Prima Opinio confutatur.

Primo quia ex Averrois in 2.º Cęli et ex Ptolemęi dis. 1ª, c. 5, si Terra non esset in medio mundi sita, non fierent semper eclipses Lunę quando duo luminaria per diametrum opponuntur, sed plerumque contingerent quando non existunt in locis Zodiaci oppositis, quod tamen pugnat cum experientia astronomorum docentium tunc semper fieri eclipses quando Luna opponitur Soli, alias nunquam confirmatur, quia si ponatur Terra in medio mundi, tunc fiet eclipsis, cum opponuntur duo luminaria ob Terrę interpositionem; ita, si ponantur extra medium, non fiet eclipsis, quia nulla erit interpositio Terrę; imo tunc maxime fiet quando Luna maxime distabit a Sole, quia tunc habebit minimum luminis.

car. 22 verso.

Secundo quia ex Regiomonte in Epitome | libro 1º conc.ª 3.ª et ex Aristotele in 2.º Cęli, omnia gravia libere secundum mundi diametrum descendentia superficiei Terrae ad angulos ęquales occurrunt in quacumque orbis parte descendant; ergo, ut consequens est, tendunt ad Terrę centrum, alias non inciderent superficiei Terrę ad angulos ęquales; quo fit ut, quia diametri mundi, secundum quos gravia feruntur, transeunt per centrum universi ibidem se intersecantes, et idem sit et Terrae et mundi centrum.

Tertio quia ex Aristotele, cum Terra sit gravissima, ad infimum locum tendere debet, quia cum remotissima debeat esse a cęlo, non potest esse nisi centrum mundi. Confirmatur haec ratio quia Terra cum sit omnium ignobilissima, debuit iure collocari in medio, ne reliqua corpora propter illius propinquitatem aliquid detrimenti paterentur, et quia ita posset subveniri melius et commodius illius imperfectioni per influxum cęterorum corporum.

Quarto quia ex Alfragano in differentia 4.ª et ex Joanne de Sacrobosco in sua sphęra seclusis omnibus vaporibus nebulis et exhalationibus, quę visum nostrum possunt impedire, existentibus nobis in superficie Terrę in quacumque regione, apparent stellę eiusdem semper magnitudinis tam in ortu quam in occasu, et in medio cęli, quod fieri non posset nisi Terra esset in medio mundi ęqualiter distans ab omnibus partibus cęli.

Quinto ex Sacrobosco ibidem, homini ubicumque Terrarum existenti sex semper signa oriuntur et sex occidunt, ut recte docent Ptolemęus dis. 1.º c. 5. et 6. et Alfraganus differentia 4. cęterique astrologi, quod fieri non posset nisi Terra esset in mundi medio sita.

Sexto ex Ptolemęo ubi supra, quia si Terra non esset in medio mundi sita, aut esset in plano circiter ęquinoctiali extra mundi axem (nam si esset in axe mundi et in plano ęquatoris existeret in centro), aut in axe mundi extra planum ęquinoctialis circuli, aut denique neque in plano ęquinoctiali neque in axe mundi;

sed nullum horum dici potest, ergo mihi probatur. Non enim primum, alias in sphęra recta nunquam fieret. ęquinoctium; quinimo in sphęra obliqua aut nullum fieret ęquinoctium, aut non fieret in medio loco inter solstitium ęstivum et hibernum; | pręterea in eadem sphęra recta nullus videret dimidietatem cęli, in eadem sphęra non cernerentur stellę ęqualis magnitudinis; ad hęc nullus horizon divideret cęlum in partes ęquales: et demum excessus maxime diei supra diem ęquinoctialem non esset ęqualis defectui brevissimae diei quo a die ęquinoctiali superatur: quae omnia probant mathematici quotidianę experientiae repugnantia. Non secundum, quia alias nullus horizon praeter rectum secaret caelum in duas partes ęquales et consequenter neque zodiacum quod pugnat experiri, cum medietas zodiaci hoc est 6 signa semper conspiciantur infra et supra horizontem. Deinde quia et solum in sphęra recta fieri ęquinoctium quia solus horizon rectus bifariam divideret ęquatorem. Tertio quia series atque proportio incrementi et decrementi dierum ac noctium confunderentur, quae talis est ut bis in anno dies adęquentur noctibus. Quarto quia umbrae gnomonum, quae cum horizonte angulo recto efficiuntur, tempore ęquinoctiorum non per unam eamdemque lineam rectam ab oriente in occidentem proicerentur. Quinto quia nunquam per dioptram cernerentur duo signa Zodiaci per diametrum opposita, quod est contra experientiam, quę docet ortum et occasum solis in ęquinoctiali per dioptram secundum unam rectam lineam conspici, sicut et ortum in solstitio ęstivo, occasum in solstitio hiemali, item ortum in solstitio hiemali et occasum in aestivo per dioptram secundum lineam rectam sibi correspondere in quolibet horizonte. Neque tertium quia pari ratione in omnia dicta absurda incideremus; nam in sphęra recta nulli fieret ęquinoctium, et in obliqua ille tantum horizon secaret sphęram per ęqualia qui transiret per centrum mundi; confunderetur universa series in decrementis et incrementis dierum ac noctium etc.

car. 22 recto.

Secunda Opinio.

Aegyptii quos secuti sunt Plato in Timaeo et Aristoteles 2.° caeli, c. 12. et in primo Meteororum c. 4, putarunt hunc ordinem esse collocandum in sphęris caelestibus ut infimum locum oblineret Luna, hanc subsequeretur Sol, Solem Mercurius, deinde Venus, 5.° Mars, 6.° Jupiter, 7.° Saturnus, postremo 8.ª sphęra. Hæc sententia repugnat et Astronomis et rationi; nam Ptolemęus, et Regiomontanus, Sacroboscus et alii sentiunt | Lunam quidem occupare infimum locum: sed tamen supra illam constituunt ☿, inde ♀, inde ☉ supra hunc ♂, inde ♃, tum ♄, tum 8.ᵃᵐ spheram, 9 et 10 et caelum empyreum. Verum tamen est quod Aristoteles in libello de mundo ad Alexandrum Venerem immediate supra Solem et sub ☿ constituisset.

car. 22 verso.

Probatur astronomorum ordo in constitutione sphaerarum caelestium, ex cuius probatione praebetur refutatio ordinis Aegyptiorum et praeterea opinionis Metro-

dori et Cratis qui Solem et Lunam ponebant supremos planetarum, Democriti qui Mercurium ☉ superiorem faciebat, et demum Alpetragii qui Venerem Sole altiorem existimabat.

Et primo quidem, haec prima opinio Lunam infimum locum obtinere inter planetas, et 8.^{am} sphęram illis omnibus esse superiorem probatur ex eclipsibus planetarum sive occultationibus; nam illud astrum est inferius quod alterum nobis occultat, sed Luna quando coniungitur cum aliis planetis eos interdum nobis visu eripit, ergo subest illis, et pari ratione poterit formari argumentum de Mercurio respectu ♀, et de ♀ respectu ♂ etc. Confirmatur idem: corpus lucidum quo remotius est a terra, ceteris paribus, eo umbrae corporum minores apparent in plano orizontali, et quo propinquius est, eo maiores; sed Luna ęqualibus cum Sole gradibus in diverso tamen tempore ab horizonte distans longiores umbras proicit, ut patet; ergo etc. quod autem de ☽ respectu ☉ diximus, accommodari potest aliis planetis; nam quamvis illi non ita splendeant ut umbras proiciant, sciri tamen potest quantum eorum radii per gnomonis verticem proiciantur.

Probatur secundo Lunam immediate subsequi ☿, hunc ♀, Venerem ☉. Illud astrum est terrae vicinius quod, ceteris paribus, maiorem habet diversitatem aspectus, voco autem diversitatem aspectus, quam alii vocant aspectum diversitatis, differentiam veri visique loci alicuius astri, verus locus astri dicitur punctum illud circuli maximi per verticem capitis et astrum transeuntis, quod lineam rectam ex centro Terrae per centrum astri ad circulum illud maximum protractam terminat: visus vero locus sideris dicitur illud punctum eiusdem circuli maximi quod lineam rectam ab oculo nostro per sideris centrum ad circulum illud maximum eductam terminat; sed Luna maximam habet diversitatem aspectus, et post | Lunam ☿, et post ☿ ♀, et post ♀ ☉, ut optime probant mathematici; *car. 24 recto.* ergo dices quod de aliis planetis. Respondeo: ex hac via nihil certi de illis posse determinari cum, propter nimiam, quam habent a Terra, distantiam, nullam habeant diversitatem aspectus. Quod autem in postremo ☿ sit supra ☽ et sub ♀, de quo dubitabatur, patet ex illius motu, qui magis irregularis est quam motus ♀, propter quod etiam astrologi tribuerunt ☿ 5. orbes et epicyclum, ♀ autem 3. tantum orbes et epicyclum.

Probatur 3. rectum esse ordinem sphaerarum omnium, qui a nobis constitutus est, ex velocitate et tarditate motuum. Quo magis caelum a natura et conditione primi mobilis recedit, eo etiam est inferiori loco ponendum, sed ☽ inter omnes planetas fertur celerrime ab occasu in ortum ut patet ex praecedenti, et post ☽ ☿ et sic deinceps, servato sphaerarum ordine praedicto. Verum

Nota. hic adverte ex hac via nihil certi statui posse de ordine ☉ Veneris et ☿, quamvis colligantur esse supra ☽ orbem, cum eodem fere tempore suos motus ab occasu in orientem conficiant.

Hic Alpetragius, teste Regiomontano lib. 9. epitomes propositione 1ª, sub Marte contendit positum esse caelum ♀, et sub hoc caelum ☉, deinde ☿, postremo ☽, propterea quod ♀ ratione epicycli tardius quam ☿, ☽ autem citissime suum cursum absolvat.

Verum ☉ et in medio planetarum constitui debere, atque praeterea rectum esse assignatum ordinem sphaerarum caelorum probatur ex Regiomontano ubi supra, et Ptolemęus dicit 5 c. 15, a quo non dissentit Albatenius c. 50. sui operis. Quia distantia ☉ a centro terrae quando minima est, hoc est quando ☉ in opposito augis existit, continet 1070 terrae semidiametros, at vero distantia Lunae quando maxima est, hoc, quando in auge existit, continet 64 semidiametros, ex quo patet differentiam inter minimam Solis distantiam et maximam ☽ continere semidiametros 1006, ut patet; at inter caelum Solis et ☽ vacuum, a quo plurimum natura abhorret, concedi non potest. Neque rationi congruum est, differentias augium ☉ et ☽ tanta esse mole praeditas, car. 24 verso. nam | talis moles esset inanes et superflua; ergo iure optimo tantum spatium intermedium tribuetur orbibus ☿ et ♀, ac proinde ☉ erit in medio planetarum. Confirmatur idem ex eo quod ☉ motus est regula et mensura motuum aliorum planetarum, alia tamen atque alia ratione; nam ♂ Jupiter et Saturnus ratione epicycli cum ☉ motu conveniunt, ☉ vero ☿ et ♀ in differentibus orbibus motui ☉ conformantur, ut fuse explicant mathematici in theoricis planetarum; quo fit ut in medio horum iure ☉ debeat collocari, ut tres superiores planetas ab inferioribus separet; quandoquidem non eadem ratione uniformitatem motus secum observent.

Probatur secundo idem ex eo quod ☉ est rex et quasi cor omnium planetarum; quo fit ut in medio illorum constitui debeat, nam et rex in medio regni et cor in medio animalibus extat, ut omnibus inde sive populis sive membris: ęqualiter providere possit. Confirmatur quia secundum astronomos et philosophos omnes stellae et planetae lumen suum a Sole recipiunt saltem perfectius, ut manifestum est in eclipsi ☽, in qua Luna ob ingressum in umbram Terrae lumen amittit, et diversis temporibus diversimode illuminatur; idem iudicium est de aliis stellis, quae sunt eiusdem cum Luna naturae. Confirmatur ex planetis qui, cum Soli sunt propinquiores, vehementius illuminantur, ut apparet in Marte ac ♀; ex quibus omnibus apparet Solem debuisse constitui in medio, ut alluceret, ab illis qui rempublicam ex 7. planetis constituerunt, nam Solem tamquam regem in medio

collocarunt, Saturnum ob eius senectutem consiliarium, Jovem ob magnanimitatem iudicem, ♂ militiae ducem, ♀ bonorum dispensatricem, ☿ eius scribam, Lunam denique nuncii officio fungentem, cum velocissime ab occasu in ortum moveatur, ut posset singulis mensibus ad quemlibet regis mandata proferre.

Probatur idem tertio ex Albumasar in suo magno introductorio tract. 3°, differentia 3ª, quia Sol, planetarum nobilissimus et maxime activus, debuit in medio collocari, alias si superius | fuisset positus, non potuisset commode in haec inferiora agere, si vero infra, neque commode potuisset suam virtutem his inferioribus communicare, nam aut nimis tarde fuisset motus propter distantiam a primo mobili, aut calore suo potius obfuisset; recte igitur etc. Huc allusit Phoebus ab Ovidio in secundo metamorfoseon, filium Phaetontem solis quadrigam conscensurum ita admonens: *car. 25 recto.*

« Altius egressus, caelestia signa (*sic*) cremabis »

Probatur quarto ex antiquis dierum hebdomadae institutoribus, qui diebus nomina a planetis imposuerunt, cuilibet videlicet ab eo, qui prima diei illius hora dominium obtinet; nam singuli planetae singulis horis diei suo ordine praeesse dicuntur ab astronomis, unde cum dies contineat 24 horas, necesse est ut si diei sabbati prima hora dominatur Saturnus, a quo denominatur sequenti die prima hora dominetur planeta ordine retrogrado sequens, duobus intermissis, nempe ☉, a quo denominatur dies Solis, nam si prima hora sabbati dominatur ♄, secunda dominabitur Jupiter, 3. ♂, 4. ☉, 5. ♀, 6. ☿, 7. ☽, 8. Sat., 9. Jup, 10. ♂, 11. ☉, 12. ♀, 13. ☿, 14. ☽, 15. Sat., 16. ♃, 17. ♂, 18. ☉, 19. ♀, 20. ☿, 21. ☽, 22. ♄, 23. ♃, 24. ♂, prima hora diei sequentis ☉, et sic deinceps. Ex quo patet cur non denominentur dies secundum planetarum ordinem immediatum sed semper secundum ordinem retrogradum, duobus intermissis, quia nimirum hoc ordine praesunt horis dierum; qui ordo minime talis esset, nisi planetae eo ordine ponerentur, quem diximus. Extant hac re duo carmina, ut sciatur quibus horis diei quilibet planeta dominetur, in quibus apparet etiam quem ordinem inter se habeant:

Cynthia, ☿, ♀ et ☉, Mars, Jove, Saturno
ordine retrogrado sibi quivis vendicat horas.

Obiicies. Obiicies ☉ non posse esse in medio planetarum, cum nunquam patiatur eclipses a ☿ vel a ♀, ac proinde non sit supra illos, alias enim occul- *car. 25 verso.*

Respondit. taretur ab illis sicut occultatur a Luna. Respondeò cum Ptolemęo dis. 9. c. primo et Regiomontano lib. 9 propositione prima, duos planetas posse coniungi, idest essę in eodem gradu zodiaci ita ut recta linea exiens ab oculo transiensque per centrum unius minime per centrum alterius transeat, quod tamen requiritur ad eclipsim; et hinc fit, ut saepissime videamus ☽ in noviluniis cum ☉ coniunctam illum tamen non obtegere. Adde quod, secundum Albategnium, Tebi et alios astronomos, diameter visualis ☉ ad diametrum visualem ♀ (sunt autem visuales diametri illorum circulorum qui nobis apparent in astris) proportionem habet decuplam, quo fit ut circulus visualis ☉ iuxta demonstrationes geometricas ad circulum visualem Veneris centuplam habeat proportionem, nam cum circuli eam inter se habeant proportionem quam diametrorum quadrata, proportio autem quadratorum, quae describuntur ex circulorum diametris, duplicata sit illi proportioni quam habent diametri, fit ut diametri visuales circulorum Solis et ♀ habeant proportionem decuplam, diametrorum quadrata atque ideo et circuli visuales proportionem habeant centuplam; haec enim illius duplicata est, ut patet in his numeris 1. 10. 100 qui decuplam proportionem habent. Ut autem facile sciatur quaenam proportio dicatur alterius duplicata multiplicandus erit denominator proportionis duplicate; ex quo intelligitur cum decuplae proportionis denominator sit 10 si decem in decem multiplicatur procreatur in numerum 100. qui est denominator duplicatae proportionis ipsius. Ex quibus patet ♀ nullo modo posse ☉ obtegere, etiam si illa interponatur inter nostrum aspectum et ☉, sed tantum centesimam illius partem quae vix animadverti potest a nobis, et a fortiori neque Mercurium posse ☉ occultare cum illius diameter sit longe minor diametro visuali ♀. Dices cur igitur Luna, cum sit longe minor ☉ aliquando totum occultat (?) Respondeo id evenire ob car. 26 *recto.* nimiam ☽ ad terram vicinitatem et maximam illius a ☉ |distantiam; ex quibus fit, ut diameter Lunae visualis maior appareat diametro visuali ☉, ac proinde ☽ maior quam ☉ nobis esse videatur.

A quali principii fondamentali sieno informate le cose esposte nei due capitoli testè riprodotti, ci sembra essere già di per sè in tanta evidenza da non abbisognare di qualsiasi illustrazione. Per le cose anzidette, potrebbe pertanto essere oggetto di discussione il decidere se cosiffatte scritture fossero o meno da comprendersi in una edizione veramente completa delle opere di Galileo. Per lo scopo nostro, ed in tale occasione, ci basterà quel tanto che abbiamo stimato opportuno di riportarne, perchè ci sembra possa in qualche misura servire a formarsi un concetto del contenuto di questi trattati, i quali non avevano peranco richiamata sopra di loro l'attenzione degli studiosi di cose galileiane.

PARTE SECONDA

STUDI PRIMI INTORNO AL MOTO.

Giovanni Battista Venturi, cotanto benemerito degli studi galileiani, nell'appendice all'opera nella quale raccolse ed ordinò tante cose inedite o disperse del sommo filosofo, riferisce che, ammesso a cercare nel fondo galileiano della privata biblioteca del Granduca di Toscana, vi rinvenne:

« vari trattati latini sopra il moto, scritti dal » Galileo intorno al 1590, i quali mostrano ch'egli sin d'allora discordava dalla » dottrina di Aristotele. » (1)

e ciò in un tempo, nel quale, a quanto pare (2), erano passati a formar parte dell'anzidetta biblioteca i documenti galileiani antecedentemente posseduti dal Senatore Giovanni Battista Clemente de'Nelli. Il qual Nelli accennò egli pure a questi trattati latini di Galileo sopra il moto scrivendo:

« Si conservano pure appresso di me alcuni studi » fatti dal Fiorentino Filosofo in sua gioventù, e da » esso trascritti in diversi quinterni, sopra uno de'qua- » li vedesi segnato *De motu antiquorum etc.*, in altri » si rilevano alcuni errori contenuti nelle Opere di Ari- » stotele. Quanto contiensi nei medesimi per la massi- » ma parte è riportato nelle Opere finora impresse del » Galileo. » (3)

Quest'ultima asserzione, come in parte s'è già provato, e come in parte si proverà nel seguito di questo lavoro, è assolutamente erronea. Secondo l'assetto dato ai manoscritti galileiani, quando vennero incorporati nella Biblioteca Palatina di Firenze, e che tuttora conservano, non ve n'ha alcuno il quale porti effettivamente il titolo « *De motu antiquorum* » riferito dal Nelli, anzi appena questo titolo alquanto trasformato trovammo nei suddetti manoscritti, e precisamente a carte 144 *verso*, del tomo I.° della Parte I.ª dove si legge: « *De motu antiquiora* » senza che null'altro si ritrovi nel detto

(1) MEMORIE E LETTERE || INEDITE FINORA O DISPERSE || DI || GALILEO GALILEI || ORDINATE ED ILLUSTRATE CON ANNOTAZIONI || DAL CAV. GIAMBATISTA VENTURI || GENTILUOMO REGGIANO || PROFESSORE EMERITO DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA || MEMBRO DEL CESAREO REGIO ISTITUTO DI SCIENZE IN MILANO || E DI PIU' ALTRE ACCADEMIE || Opera destinata per servire di supplemento alle principali Collezioni sin qui || stampate degli scritti di quell'insigne filosofo || *PARTE SECONDA* || *Dall'Anno 1616 fino alla sua morte del 1642.* || MODENA || PER G. VINCENZI E COMP. || MDCCCXXI, pag. 330, lin. 9—11.

(2) MEMORIE E LETTERE || INEDITE FINORA O DISPERSE || DI || GALILEO GALILEI || ORDINATE ED ILLUSTRATE CON ANNOTAZIONI || DAL CAV. GIAMBATISTA VENTURI, ecc. *PARTE SECONDA*, ecc. MODENA, ecc. M.DCCC.XXI, carta 2ª non numerata *verso*, lin. 1—6.

(3) VITA || E COMMERCIO LETTERARIO || DI GALILEO GALILEI || NOBILE E PATRIZIO FIORENTINO || MATTEMATICO E FILOSOFO || DE' GRAN DUCHI DI TOSCANA || COSIMO E FERDINANDO II. || SCRITTA || DA GIO. BATTISTA CLEMENTE DE' NELLI || GIA' GHETTI SINIBALDI DA MONTECUCCOLI || PATRIZIO E SENATORE FIORENTINO || CAVALIERE DELL'INSIGNE MILITARE ORDINE || DI S. STEFANO IN TOSCANA || *VOLUME II.* || LOSANNA || 1793, pag. 759, lin. 12—19.

codice di relativo a questo titolo, come in altra occasione abbiamo posto in evidenza (1). E pare anche che il titolo accennato dal Nelli non avessero i manoscritti galileiani relativi a questo argomento, quando li esaminò il Venturi, poichè questi, che pur riferisce i titoli di varii dei capitoli, ne' quali quei trattati erano divisi, (2) non ne fa menzione alcuna. Questi primi studi di Galileo intorno al moto, tutti di suo pugno, trovansi in parte in quel tomo primo della Parte terza, del quale abbiamo già tenuto lungamente parola, ed in parte nel tomo primo della Parte quinta, come a suo luogo esporremo con ogni particolare.

Abbiamo già avvertito che il tomo primo della Parte terza, a partire da car. 102, contiene una specie di vocabolario latino per ordine d'alfabeto, il quale tuttavia occupa soltanto i principii di alcune pagine; questo vocabolario non è di pugno di Galileo, come non lo sono alcuni esercizii di scrittura e di stile epistolare che si trovano nelle ultime pagine del codice. Gli autografi di Galileo finiscono nel *recto* della carta 110, dopo della quale di pugno di Galileo non si legge se non questo pensiero nel *verso* della carta 118: « La scultura non inganna punto nè vi fa creder mai quello che poi non sia » tale. » Nelle carte più o meno occupate dall'anzidetto vocabolario leggonsi poi le considerazioni intorno al moto, che qui appresso fedelmente riproduciamo, contentandoci soltanto di sciogliere le abbreviazioni:

car. 102 *recto.* « Ne forte credas Aristotelem existimasse non esse terram simpliciter grave » sed id universaliter quod omnibus substat, vide t. 29, 4º Cæli ubi dicit » omnia habere levitatem præter terram. Non valet quod dicit Aristoteles 4º

(1) GALILEO GALILEI || E || LO STUDIO DI PADOVA || PER || ANTONIO FAVARO || VOLUME I. || FIRENZE SUCCESSORI LE MONNIER || 1883, pag. 37 lin. 31—33. A tale proposito scrive il Viviani (QUINTO LIBRO || DEGLI ELEMENTI || D'EVCLIDE || *OVVERO* || SCIENZA UNIVERSALE || DELLE PROPORZIONI || *SPIEGATA COLLA DOTTRINA* || DEL GALILEO, || *Con nuov'ordine distesa, e per la prima volta pubblicata* || *da Vincenzio Viviani ultimo suo discepolo* || Aggiuntevi cose varie, e del GALILEO, e del TORRICELLI. || I ragguagli dell'ultime opere loro, con altro, || che dall'indice si manifesta, ecc. IN FIRENZE, alla Condotta, M.DC.LXXIV. *Con licenza de'Sup.*, pag. 104, lin. 38—40, pag. 105, lin. 1—5):

> « *un manoscritto del Galileo in più quinternetti in otta-*
> » *vo intitolato fuori sulla coperta* De Motu antiquiora, *il quale si ri-*
> » *conosca esser de'primi giovenili studi di lui, e per i quali nondime-*
> » *no si vede, che fin da quel tempo non sapev' egli accomodare 'l li-*
> » *bero 'ntelletto suo all'obbligato filosofare della comune delle scuole.*
> » *Quello però di più singolare, che è sparso in tal manoscritto, tutto*
> » *come si vede, l'incastrò poi egli stesso opportunamente a' suo' luoghi*
> » *nell'opere, che egli stampó.* »

Forse questo manoscritto è lo stesso dal quale abbiamo tratto quanto si contiene in questa seconda parte dell'attuale nostro lavoro.

(2) MEMORIE E LETTERE || INEDITE FINORA O DISPERSE || DI || GALILEO GALILEI || ORDINATE ED ILLUSTRATE CON ANNOTAZIONI || DAL CAV. GIAMBATISTA VENTURI, ecc. *PARTE SECONDA*, ecc. MODENA, ecc. M.DCCC.XXI, pag. 330, lin. 11—35, pag. 331, lin. 1—8. Quivi il Venturi, nel porgere l'elenco suindicato, menziona soltanto quelli, che nel nostro elenco, dato con ogni particolare più innanzi, trovansi registrati colle indicazioni: *f*), *g*), *l*), *m*), *o*), *t*), *v*), *aa*), *bb*), *cc*), *ee*), *ff*), *ii*), *ll*), *mm*), *nn*), *pp*).

» Caeli, t. 32., impossibile esse ignem habere gravitatem, quia aliis substaret.
» Si elementa transmutantur ad invicem, quomodo ignis non habebit gravi-
» tatem quando fit ex aere gravi? »

Qui segue un brano di dialogo evidentemente appartenente ai *Sermones de motu gravium*, come pongono fuori di dubbio le prime lettere dei nomi degli interlocutori, cioè: « Do. » per Dominicus ed « Al. » per Alexander ». Nè è forse fuori di luogo il pensare che ai medesimi *Sermones* appartenga pure il brano surriferito. Noi non ci faremo ad indagare qual posto nell'anzidetta scrittura di Galileo debba occupare il brano inedito che qui riproduciamo, poichè sopra il modo nel quale i *Sermones* vennero dati alla luce dall'Albèri dovremo tornare più innanzi. Qui ci contenteremo di notare che il brano in questione porta al principio ed alla fine un segno di rinvio che non si trova poi nel manoscritto dei *Sermones*. Ciò premesso, ecco il brano del quale intendiamo parlare:

« Do: Siste, quaeso, gradatim nobis est incedendum; dicis enim tu non dari
» grave vel leve absolute, sed tantum gravius et levius in comparatione: hoc
» primum a me non conceditur, quia praesertim est in contrarium opinio Ari-
» stotelis in toto 4.° Coeli, ubi terram simpliciter gravem, ignem vero sim-
» pliciter levem contra antiquorum sententiam ostendit, quare nisi prius
» auferas, quae ab Aristotele ponuntur, tuam nunquam opinionem complectar. –
» Al: Nimis longus noster erit sermo, si in omnibus, quae contra Aristotelis
» sententiam a me proponentur, rationibus confutandus erit Aristoteles. – Do:
» Nimis brevis erit noster sermo si casu fundamenta struere velis, opiniones
» tuas sine ratione in medium afferens; nam te amplius audire non curo;
» quare nisi qua ratione ductus Aristotelem refellas explanabis, finem dicendi
» facere potes, surdo enim (ut aiunt) verba faceres. – Al: Postquam hanc
» suscepi provinciam, ut tibi morem geram, brevius quam potero quae causae
» me impulerint ad Aristotelis sententiam respuendam adferam. Primo itaque
» posuit Aristoteles terram esse omnium gravissimam; scripsit enim 4.° Coeli,
» t. 29, omnia habere levitatem praeter terram, mixta vero eo plus habere gra-
» vitatis quo plus terrae continebunt: | si ergo terra est omnium gravissima, car. 102 *verso.*
» manifestum est quod mixtorum nullum gravius erit ipsa terra, cum com-
» ponantur etiam ex aqua, aere et igne, quae minorem habent gravitatem
» quam terra; hoc autem est falsum, nam cui non patet quod metalla omnia
» graviora sunt ipsa terra, ut verbi gratia mercurius in quo terra supernatat,
» et, quod aliis supereminet, ex ipsomet Aristotele levius est illo cui insidet?
» et quis dubitabit vas plumbo plenum gravius esse quam terra refectum?
» cur ergo terra omnium est gravissima? Adfert etiam Aristoteles aliud si-
» gnum de gravitate terrae dicens: si dimoveatur aer aut aqua, terra nunquam

» ascendet in locum aeris aut aquae, ut patet in medicorum cucurbitulis quae
» aquam et carnem attrahunt, terram vero minime, ergo terra est gravissima.
» Quid autem magis puerile potest excogitari? si enim terra non est corpus
» fluidum, quo modo pars illius super alteram attolletur? Hoc igitur non ex
» absoluta terrae gravitate provenit, sed ex eius soliditate, nam neque etiam
» aqua congelata attolletur, neque in cucurbitula intumescet quae non erit terra,
» attolletur quidem argentum vivum, quamvis terra sit longe gravius, quia flui-
» dum est. Dicere deinde quod medium contrariatur extremo, quare rationi con-
» sentaneum est ut quae sunt in medio sint contraria eis quae in extremis, et
» hoc non erit nisi terra ponatur simpliciter gravissima, ignis vero levissimus,

car. 103 *verso.*

» est quaedam ratio quae non solum necessi-| tatem non habet, sed meo iudicio
» est parvi momenti; nam si accipis pro extremo concavum ☽ pro medio vero
» centrum mundi, tunc profecto centro mundi non magis contrariabitur con-

et hoc quidem maxime cum ipsemet Aristoteles dicat 8.° Physicorum, t. 75. locorum contrarietates esse sursum et deorsum.

» cavum ☽ quam concavum aeris et aquae, et si ita sumenda sit locorum con-
» trarietas, terra ipsa erit in locis contrariis, cum in centro et in concavo
» aeris et aquae existat. Simili modo de igne argumentatur Aristoteles di-
» cens, quod si submoveatur aer, ignis non descendet ut aer, submota aqua;
» hoc demonstratione indiget, quod non probavit Aristoteles, nisi forte credas
» probationem esse id quod t. 39 eiusdem libri ponit, dicens ignem non de-
» scendere, quia nullam habet gravitatem; sed hoc esset probare idem per
» idem, si dum conatur demonstrare, ignem nullam habere gravitatem eo
» quod non descendit, probaretur ipsum non descendere quia nullam habeat
» gravitatem. Eget itaque hoc demonstratione, et eo amplius quia nec ipse
» Aristoteles, quod credam, periculum fecit an descendat ignis, remoto aere;
» quod autem non sit aliquid igne levius, unde scivit Aristoteles? nonne
» possunt esse exhalationes aliquae, quae super ignem advolent? Sed demum
» quomodo unquam poterit quis ignem imaginari substantiam cum quanti-

car. 104 *recto.*

» tate coniunctam gravitatem non habere? Hoc profecto omnino mihi | irra-
» tionabile videtur. Et cum dicimus terram omnium esse gravissimam, quia
» omnibus substat, cogimur velimus nolimus dicere terram ideo esse gra-
» vissimam respectu aliorum quia omnibus substat, et ideo omnibus substat
» quia gravior est his quibus substat; et hoc patet, quia si gravissimum est
» quod omnibus substat, si omnia auferantur non poterit amplius gravissimum
» dici cum nulli substet; dicitur ergo gravissimum in comparatione minus
» gravium, et idem de igne dicendum est; neque dicas si ignis haberet gra-
» vitatem descenderet, namque aer nonne habet gravitatem? nec tamen de-
» scendit sub aqua; ita et ignis habet gravitatem nec tamen descendit sub
» aqua, ita et ignis habet gravitatem nec tamen descendit sub aere quia mi-

car. 104 *verso.*

» norem habet gravitatem quam aer. Quapropter, | ut rem paucis constringam,

» dico aliquid esse in rerum natura quod omnium sit gravissimum et aliquid
» quod omnium sit levissimum, hoc est minima gravitate praeditum, nego au-
» tem ista necessario esse terram et ignem, sicuti etiam nego posse dici sim-
» pliciter gravissimum vel levissimum nulla ratione habita ad minus gravia
» vel levia, sed solum id esse gravissimum omnium quae sunt gravia,
» non autem eorum quae possunt esse; et haec pauca dicta velim ad opi-
» nionem meam confirmandam. – Do: Rationes tuae omnino satisfaciunt, et
» eo magis quod haec quaestio est parvi momenti, an scilicet terra sit gravis
» absolute utrum respective, et quod credam quomodocumque ponatur non
» multum ad praesens negocium refert, quapropter ad reliqua procedamus. –
» Al: Dico ita gravia et levia non dici nisi in comparatione ».

E qui finisce il brano dei *Sermones*. Fanno seguito poi nel codice medesimo, anzi immediatamente al brano surriferito, alcune considerazioni sempre relative al moto, sotto forma di appunti staccati, quasi note di un lettore o riflessioni di un pensatore. Noi li riproduciamo fedelmente nell' ordine nel quale trovansi registrati, contentandoci di accennare al distacco che sta fra l'uno e l' altro nell' autografo galileiano.

« Aristoteles 3.° Caeli 27 dicit in motu violento sicut se habet majus mo-
» bile ad minus, ita se habere minoris celeritatem ad celeritatem maioris vi ab
» eadem cum impellantur. »

« Inepte quidem dubitatur quomodo proiectum moveatur a virtute impressa,
» movetur enim ut in aliis accidit motibus, ut verbi gratia in motu altera-
» tivo, ferrum movetur et calefit ab igne, ignis enim imprimit calorem, re-
» moto deinde ferro ab igne, adhuc remanet calor, sed non virtute et calore
» ambientis si deferatur in frigidissimum aerem: ferrum deinde paulatim ad
» frigiditatem movetur dum frigefit. Pari etiam ratione lapis movetur ab
» homine, ab homine autem relictus adhuc movetur immoto ambiente, et dum
» tendit ad quietem. Similiter etiam quis pulsat campanam malleo, | et privat car.105 recto.
» eam silentio, movetur deinde campana remoto pulsante, atque per eam di-
» scurrit qualitas illa sonora immoto medio (nec facit quodcumque ad sonum
» etiam si moveretur medium, nam flante quovis vento silet campana), sonus autem
» in ea remittitur successive, ipsa autem redit ad silentium. »

« Et sicut etiam calor acrius in densa et frigidissima materia ut ferro im-
» primitur quam in rara et minus frigida, etiam si ambo ab eodem calefiant
» calore, sic etiam ab eadem vi magis interdum movetur gravius quiddam et
» longius et citius. »

« Neque dicendum est aerem sonare in campana, hoc enim stultorum est,
» nam diversarum campanarum idem esset sonus, et tam lignea vel plumbea
» quam aerea sonaret campana. »

« Triplex divisio motus: una ratione spatii et sic alius rectus alius circu-
» laris; altera ratione terminorum ad quos, sic alius sursum alius deorsum;
» tertia ratione principiorum efficientium, et sic alius naturalis alius violentus. »

car. 105 verso.

« Aristoteles 3.º Caeli t. 27. asserit ea quae moventur debere esse aut gravia
» aut levia; si enim essent neque gravia neque levia, vi motus in infinitum
» moverentur; et in t. sequenti dicit aerem utrumque motum iuvare nempe
» sursum deorsum, et proiecta a medio ferri; si ergo medium, aer vi impulsus,
» in infinitum moveatur, cum neque gravis sit neque levis, portabit proiecta
» in infinitum. »

« Philoponus, Avenestra, Avicenna, Divus Thomas, Scotus et alii, qui tueri
» conantur in vacuo fieri motum in tempore, non bene discurrunt, ponentes in
» mobili duplicem resistentiam, alteram nempe accidentalem a medio prove-
» nientem, alteram intrinsecam a propria gravitate; nam hae duae resistentiae
» una sunt ut patet, idem enim medium gravius plus resistit et facit mobile
» levius. »

« Averrois 1.º Caeli, com. 32 inquit sphaeram non tangere physice in puncto. »

« Alexander putavit se bene opinionem Hipparchi de Acceleratione motus
» naturalis in fine confutasse, postquam in contrarium adduxit motum natu-
» ralem cui non praecessit violentus: sed certe etiam Hipparcus non animad-
» vertit quo modo motum omnem naturalem praecesserit violentus ut decla-
» ravimus. »

« Reprehendenda est falsa illa opinio eorum qui dicunt, lapillo in aqua
» proiecto, moveri posse per se aquam in girum. »

car. 106 recto.

« Burlaeus sup. Tex. 76, 8. Phys. et Contarenus 1.º libr. de elementis tri-
» buunt causam accelerationis motus naturalis in fine aeris partibus tum
» praecedentibus tum subsequentibus. »

« Vide Aristotelem 1.º Caeli, t. 88. ubi dicit naturalis motus semper augeri
» velocitatem, et si in infinitum moveretur infinite quoque augeretur velo-

» citas. (1) Vide et t. 89. ubi dicit maiorem terram citius ferri minore; nec motum
» naturalem accelerari ob extrusionem aeris; nam sic maior terra tardius mo-
» veretur quam parva, quia difficilius extruderetur nec in motu acceleraretur
» quia motus esset violentus qui remittitur. »

« Benedictus Pererius in lib. 14, cap. 3º prope finem ita scribit: nec du-
» bitanter dixerim si spacium aeris, per quod saxum fertur deorsum, esset in-
» finitum, eius saxi motum semper celeriorem et vehementiorem fore, nec ullam
» tamen eius ponderi factum iri accessionem: | animadverte autem Pererii in se- car. 106 *verso.*
» quentibus verbis errorem, dicit enim: non recte concludit Aristoteles, quia
» in motu naturali crescit velocitas etiam in mobili, crescere debere gravita-
» tem, nam si lapis moveatur per spacium aliquid priori parte densius
» atque crassius, posteriori autem tenuius et rarius, procul dubio motus erit
» velocior in fine, idque accidet non propter incrementum gravitatis. »

« Levia non velocius moventur a maiori vi, cum sicut palea vel stuppa
» non calefit plus à maximo et vehementissimo igne, quia non expectat tan-
» tum calorem sed prius a minori comburitur, sic levia non resistunt donec
» in eis imprimatur magna vis sed antea moventur. »

« Julius Scaliger in opere suo adversus Cardanum, exercitatione 28, adfert
» argumenta quaedam contra dicentes proiecta ab aere moveri. »

« Inquit Themistius super t. 74, 4º Physicorum: cum vacuum itaque cedat
» aequaliter, sed neque cedat quidem (quum enim id nihil sit subtilis hominis
» est putare, vacuum cedere) ita fit ut differentiae gravium et levium, idest rerum
» momenta tollantur, et quod sequens est omnibus quae moventur aequalis et
» indiscriminata velocitas accidat. (2) Haec Themistius; quae quidem ne dum falsa
» sunt, verum eorum contrarium verum est; in vacuo enim solum exacte et
» naturaliter differunt gravitates, et ibi solum maxime differunt motuum cele-
» ritates; scribatur itaque cap. in quo haec demonstrantur. »

« Motor imprimit qualitates contrarias in proiecto nempe sursum et deorsum,
» quia principium motus pendet a voluntate quae potestatem habet mo-
» vendi brachium vel sursum vel deorsum; et non est alia virtus impellens
» sursum ab ea quae deorsum: exemplum est de spira chalybeia in horologiis quae
» vel sursum vel deorsum, vel ante vel retro movet pro ut convertitur horolo-
» gium; est eius intentio semet explicare et dirigere sicut brachii lapidem a
» se removere. »

(1) Qui, per verità, non è esattamente riprodotto il testo aristotelico.
(2) Questo passo trovasi riprodotto più innanzi a car. 92 *verso* del Tomo I della Parte V.

« Erunt multi qui postquam mea scripta legerint, non ad contemplandum » utrum vera sint quae dixerint mentem convertent, sed solum ad disquirendum » dum quo modo vel iure vel iniuria rationes meas labefactare possent. »

car. 107 recto. « Melius est dicere quae moventur naturaliter a medio moveri quam quae » violentia. »

« Aristoteles 1.° Caeli, 89. dicit quae moventur non ab alio vel (?) per extrusionem » sionem moventur, quod tamen contra ipsum tueri posset. »

« Quod fortius imprimatur virtus contraria in gravioribus, patet ex his quae » filo suspensa huc illuc moventur, diutius enim, quo graviora fuerint, move- » buntur. Solidiora et graviora ac densiora diutius, acrius faciliusque quali- » tates contrarias conservant omnes, ut lapides, qui in hieme longe frigidiores » fiunt quam aer, in aestate vero calidiores. »

« Inquit Aristoteles : quae moventur naturaliter non per extrusionem mo- » ventur, nam sic esset motus violentus et in fine remitteretur, cum tamen » augeri videamus : ad hoc respondetur motum violentum remitti quando mo- » les extra manum moventis fuerit, verum dum fuerit coniuncta moventi, ut » si dicamus ab aere per extrusionem quod ad propria loca fertur moveri, » non est necessarium ut in fine motus debilior fiat. »

« Definitio gravium et levium per motum tradita non est bona: nam grave » vel leve dum movetur non est nec grave nec leve : grave enim illud est car. 107 verso. » quod super alio gravat ; at si quod super alio gravatur ab | illo resi- » stitur, quare grave dum gravat non movetur ; ut patet si habeas lapidem » in manu qui tunc gravabit quando manus illius gravitati resistet, verum si » deorsum cum lapide moveatur, iam lapis in manu non gravabit; melius ergo » definietur: gravius est quod sub levioribus manet ; namque si diceremus » grave est quod deorsum manet, et leve quod sursum manet, non bene de- » finiremus, cum sursum et deorsum non re sed ratione tantum distinguantur »

« Considerandum est an, si vacuum esset super aqua, quae in aqua moven- » tur, tardiusne an citius moverentur, et an diversa mobilia eandem servarent » in motibus proportionem. »

« Motus deorsum longe naturalior est motu sursum ; motus enim sursum » omnino pendet a gravitate medii quae mobili accidentalem levitatem tribuit, » motus vero deorsum ab intrinseca mobilis gravitate fit ; nulla habita ra-

» tione medii, omnia movebuntur deorsum. Motus sursum fit per extrusionem
» a medio gravi; sicut in lance minus grave sursum violenter a graviori mo-
» vetur, ita mobile sursum violenter a graviori medio extruditur. »

« Difficultatem scindendi medii non esse causam cur lignum non descen-
» dat in aqua patet; cum enim haec difficultas a forma mobilis superaretur,
» lignum iam descenderet, ut si in figuram coni, vel sagittae efformetur; at-
» tamen non minus hoc quam plana tabula supernatat. »

» De gravi et levi tractationem mathematicam esse testatur fragmentum
» Euclidis. »

« Telesius ait causam accelerationis motus in fine esse quia materia pertaesa *Car. 108 recto.*
» descensus motum accelerat. »

« Probatur motum sursum non esse naturalem. Quod naturaliter movetur, non
» impeditum, movetur ad terminum in quo naturaliter quiescit et a quo non
» nisi violenter regredi potest. Si ergo lignum naturaliter ascendit in aqua
» ergo movetur eo, unde non nisi vi recedet; verum lignum non impeditum
» fertur ad terminum qui est iuxta aquae superficiem, ergo inde non nisi vi
» recedet; quod tamen falsum est. Si enim submoveatur aqua regredietur li-
» gnum, et naturaliter descendet; neque dicas terminum motus naturalis ligni
» sursum esse ipsam aquae superficiem, et ob id, si moveatur terminus, mo-
» veri et quod in eo erat, nam hoc est ridiculum. Terminus enim motus na-
» turalis non est aliquid corpus, sed ut sit oportet quoddam indivisibile et
» immobile, tale autem solum est centrum: ad centrum ergo tantum natu-
» raliter quicquam fertur, et in eo naturaliter quiescit, et non nisi vi remo-
» veri potest: ad centrum autem non nisi descendendo proficiscitur. Amplius:
» quod naturaliter movetur moveri debet ad aliquid determinatum; sed in
» eo quod sursum est nihil est de quo dicere possimus: hic est terminus sur-
» sum; verum infiniti termini esse possunt sursum, et sursum in infinitum
» extenditur; ergo nihil naturaliter in infinitum, ad indeterminatum, ac pro-
» inde sursum moveri potest; at de deorsum non sic dici potest, est enim in
» deorsum terminus quidam, unus, finitus, imo indivisibilis, a quo ne latum
» quidem unguem quicquam deorsum petendo removeri potest, tale autem
» centrum est. Neque dicas esse terminum sursum (1) . . . .
» . . . . nempe concavum), nam hoc falsum est, *Car. 108 verso.*
» namque terminus alicuius motus talis debet esse ut quod ab eo recedit non
» amplius moveatur eo motu, cuius ille erat terminus; at concavum) talis

(1) Qui la carta è tagliata.

» non est, non est enim ita terminus motus sursum ut quod ab eo recedit
» non adhuc sursum moveri possit; sed centrum ita est terminus motus
» deorsum ut nihil ab eo recedens amplius deorsum moveri possit.

» Longinquitas à medio est infinita sed propinquitas est finita et ab
» ipsomet centro determinata, si ergo erit aliquid hac facultate donatum ut me-
» dium fugiat, hoc certe in infinitum moveri aptum erit: quo quidem absurdius. »

« Ille non potest esse naturalis motus cui terminus assignari non potest,
» sed motui sursum terminus assignari non potest, ergo motus sursum non
» est naturalis; minor probatur: ibi terminatur motus unde eodem motu re-
» cedere non licet (nam si ulterius eodem motu progredi posset non esset ibi
» terminus); at motus sursum nullibi ita terminatur ut inde eodem motu
» nempe sursum elongari non liceat; ergo motus sursum nullibi terminatur,
» ergo caret termino, ergo non potest esse naturalis. Quod autem motus sursum
» nullibi possit statui terminus, a quo eodem motu elongari non liceat, patet;
» nam assignato quocumque loco potest ab eo recedi ascendendo et assignari
» alius qui eo magis a centro distet. »

car.109 *recto.*

« Maxima est disparitas inter motum sursum et motum deorsum, nam prae-
» ter ea, quae mox dicta fuerunt, est etiam haec differentia, nam motui deorsum
» nunquam accidit a medio iuvari sed semper impediri; cum enim medium
» gravitatem mobilis minuat, impedit motum; motum vero sursum nunquam fieri
» contingit nisi a medio iuvari; effectus positivi causa debet esse positiva,
» ergo motus causa non potest esse levitas, quae est privatio; restat ergo ut
» sit gravitas et quae moventur sursum moveantur a gravitate. »

car.109 *verso.*

« Motum localem appellamus illum in quo mobilis centrum gravitatis mo-
» vetur, quare caelestium orbium motus locales non dicemus, cum eorum
» centrum gravitatis, quod magnitudinis centrum est, immobile semper maneat. »

« Si corpulentia et densitas aquae causa est cur lignum non demergitur,
» dubio procul eadem postquam ab alio demersum fuit impediret ne sursum
» rediret. »

« Aristoteles Platonem redarguit de nimio geometriae studio 1° de genera-
» tione et corruptione. »

« Aristoteles 3° divinorum, particula 8 ita scribit: nec enim sensibiles lineae
» tales sunt quales geometra supponit, nihil enim sensibilium ita rectum

» atque rotundum, tangit enim circulus regulam non secundum punctum sed
» sicut dicebat Pythagoras redarguens geometras. »

« Aristoteles 7° Physicorum, t. 10 inquit ad naturalitatem motus requiri
» causam internam non externam motionis. »

« Aristoteles 3° Caeli, t. 72 dicit si ignis calefaceret propter angulos, se-
» queretur corpora mathematica calefacere. »

« Aristoteles 1° Caeli, 44, inquit, contrariorum si alterum determinatum est,
» oportere ut alterum etiam sit determinatum, et quia medium quod est
» terminus motus deorsum terminatum est, et ipsum sursum determinatum esse
» oportere; et ex t. 58. idem colligitur: legas textum. »

« Aristoteles 1° Caeli 51 velocitas inquit ad velocitatem est ut gravitas ad
» gravitatem. »

« Aristoteles t. 89, 1° Caeli ostendit quae naturaliter moventur non vi et
» per extrusionem moveri. »

« Aristoteles 1° Caeli, t. 96, scribit, consuevimus enim extremum et quod
» sursus est maxime vocare caelum, et t. 21, inquit et locus qui sursum est
» tribuitur Deo. »

« Quae sursum moventur, magis violenter quam naturaliter ascendunt, nam
» ascensus externam habet causam, descensus autem internam. » car. 110 recto.

« Aristoteles 1° Caeli, t. 5. inquit: dico autem sursum qui a medio, deorsum
» autem qui ad medium. »

E qui finiscono le riflessioni di indole varia, ma pur sempre risguardanti il moto, contenute nel tomo primo della Parte terza. Assai meglio ordinati, e con tutta probabilità appartenenti ad un tempo di qualche anno posteriore, sono i materiali risguardanti il moto contenuti nel codice che, secondo l'assetto attuale della collezione galileiana, forma il tomo primo della Parte quinta.

Non rincresca pertanto che, prima di entrare in materia, noi mandiamo innanzi una breve descrizione del codice.

Il tomo primo della Parte quinta dei Manoscritti Galileiani posseduti dalla Biblioteca Nazionale di Firenze è costituito da un manoscritto in 4° cartaceo, autografo di Galileo, legato in cartone coperto esternamente di pelle ed in-

ternamente di carta bigia, con una guardia simile in principio ed in fine. Porta sul dorso un cartellino color verde scuro sul quale si legge impresso a caratteri dorati: « GALILEO || MECCANICA || P. V. T. I. » — Nel *recto* della prima carta, dopò la guardia bigia che segue il primo cartone, vi è di carattere moderno il seguente frontispizio: « *Opere* || *di* || *Galileo Galilei* || *Parte* 5ª || *Cose Meccaniche*||*Tomo I*||*Meccanica*. Nel *recto* della carta numerata 2 si legge:

« *Indice*
» *delle cose Meccaniche di Galileo contenute nel presente Tomo*

e nel *verso* della carta medesima:

Questo indice contiene parecchie inesattezze, anche astrazione fatta dalla circostanza che essendo esso precedente all'edizione dell'Albèri, cessano in generale di aver valore le indicazioni di edito od inedito da esso fornite.

Ecco pertanto con maggiore esattezza l'indice delle cose contenute in questo codice, poichè ci pare ragionevole il renderci conto di ciò ch'esso contiene, prima di farci a parlare delle materie in esso contenute:

a) car. 3 *verso*. – Elenco, autografo di Galileo ed inedito, di alcune proposizioni intorno al moto.

b) car. 4–35. *Sermones de motu gravium*. Aut. di Galileo, ed. dall'Albèri. (1).

(1) LE OPERE || DI | GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XI || FIRENZE || SOCIETÀ EDITRICE FIORENTINA || 1854, pag. 9—55. A questo proposito ci riserviamo di ritornare con maggiori particolari più innanzi.

c) car. 36–38. Elenco degli argomenti discussi nei *Sermones*. Scritto in carattere dei primi anni del secolo attuale.

d) car. 39–42. *De motu naturaliter accelerato*. Aut. di Galileo, ed. dall'Albèri (1), ma in parte edito già in antecedenza nella Giornata Terza dei *Dialoghi delle nuove scienze* (2).

Car. 43–60. Capitoli inediti ed autografi di Galileo intorno al moto, i quali sembrano portare il titolo comune:

e) « *Graviora centro propinquiora, minus gravia centro remotiora a natura constituta esse, et cur* » ed avere le seguenti suddivisioni:

f) car. 44 *verso*. « *Quae moventur deorsum, naturaliter moveri ab excessu suae gravitatis super gravitatem medii.* »

g) car. 45 *verso*. – « *Quae magis, quae minus, et quae aeque gravia dicenda sint.* »

h) car. 46 *recto*. - *Lemma ad sequentia. Gravitates inaequalium molium corporum aeque gravium, eam inter se habent proportionem quam ipsae moles.* »

i) car. 47 *verso*. – « *Solida corpora quaecumque aeque gravia fuerint ac aqua, in aquam demissa demerguntur quidem tota, non tamen adhuc deorsum feruntur.*

j) car. 48 *verso* – « *Corpora quaecumque medio aliquo fuerint minus gravia in eo demissa non solum non feruntur deorsum verum etiam non demergi possunt tota.* »

l) car. 49 *verso* – « *Motum sursum nullum naturalem esse.* »

m) car. 51 *verso*. – *Gravitatis corpus nullum expers esse, contra Aristotelis opinionem.*

n) car. 56 *recto*. – « *Motum sursum ex parte mobilis naturalem esse non posse probatur.* »

o) car. 57 *verso*. – « *Quae sursum naturaliter moveri hucusque dicta sunt, non ab interna causa, sed ab externa nempe ab ipso medio per extrusionem moventur.* »

Car. 61 *recto* – 92 *verso*. – Capitoli inediti ed autografi di Galileo intorno al moto. Il primo fra questi incomincia: « *Lationem* » *omnem naturalem, sive deorsum sive sursum*, ecc. ».

p) e dopo una breve introduzione porta il titolo seguente: « *Gravia in inferiori loco, levia vero in*

(1) LE OPERE ‖ DI ‖ GALILEO GALILEI ‖ PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XI ‖ FIRENZE ‖ SOCIETÀ EDITRICE FIORENTINA ‖ 1854, pag. 74—80.

(2) LE OPERE ‖ DI ‖ GALILEO GALILEI ‖ PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XIII ‖ FIRENZE ‖ SOCIETÀ EDITRICE FIORENTINA ‖ 1855, pag. 154—155.

sublimi a natura constituta esse, et cur. Gli altri sono intitolati come appresso:

q) car. 62 *verso.* – « *Lationes naturales a gravitate vel levitate fieri.* »

r) car. 63 *recto.* – « *Prima demonstratio ubi probatur ea quae sunt » aeque gravia ac medium neque sursum neque » deorsum ferri.* »

s) car. 64 *verso.* – « *Secunda demonstratio in qua probatur ea quae » leviora sunt ac aqua non posse demergi tota.* »

t) car. 65 *verso.* – « *Cap. . . in quo explicatur convenientia quam naturalia mobilia cum librae ponderibus habent.* »

u) car. 67 *recto.* – « *Unde causetur celeritas et tarditas motus naturalis.* »

v) car. 68 *verso.* – « *Cap. . . in quo demonstratur diversa mobilia in » eodem medio mota aliam servare proportionem » ab ea quae illis ab Aristotele est tributa.* »

z) car. 77 *recto.* – « *Cap. . . in quo ea omnia quae demonstrata sunt » naturali discursu considerantur et ad lancis pon- » dera naturalia mobilia reducuntur.* »

aa) car. 79 *verso.* – *Cap. . . ubi contra Aristotelem demonstratur, si va- » cuum esset, motum in istanti non contingere, sed » in tempore* ».

bb) car. 85 *recto.* – « *Cap. in quo error Aristotelis manifestatur dicen- » tis aerem in proprio loco gravare.* (1) »

cc) car. 88 *verso.* – « *Cap. in quo contra Aristotelem concluditur non » esse ponendum simpliciter leve, et simpliciter » grave: quae etsi darentur, non esset terra et ignis, » ut ipse credidit.* »

dd) car. 92 *verso* – « *Cap. in quo contra Aristotelem et Themistium de- » monstratur in vacuo solum differentiae gravita- » tum et motuum exacte discerni posse.* »

ee) car. 94–98. – Capitolo autografo di Galileo, intitolato: « *De propor- » tionibus motuum ejusdem mobilis super diversa » plana inclinata.* » Edito dall'Albèri. (2)

ff) car. 98–99. – Capitolo autografo di Galileo, intitolato: « *Contra Ari- » stotelem concluditur, rectum et circularem mo-*

(1) Di pugno di Galileo è qui aggiunto: « Caput hoc non est hic inserendum, verum hic est reponendum volùmen * » Noto poi che questo segno di rinvio si trova nel *recto* della carta 67, come del resto a suo luogo avvertiremo.

(2) LE OPERE ‖ DI ‖ GALILEO GALILEI ‖ PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc ‖ TOMO XI. FIRENZE ‖ SOCIETÀ EDITRICE FIORENTINA ‖ 1854 pag. 56—62.

» *tus esse inter se proportionatos.* » Edito dal-
» l'Albèri. (1)

gg) car. 100–102. – Capitolo autografo di Galileo, intitolato: « *De motu* » *circulari quaeritur an sit naturalis an violentus* ». Edito dall'Albèri. (2)

hh) car. 103–124. – Capitoli autografi di Galileo, e, ad eccezione di uno, inediti; stanno sotto i titoli seguenti:

ii). car. 103. *recto.* – « *A quo moveantur proiecta.* »

jj) car. 106. *verso.* – « *Cap... virtutem motivam successive in mobili* » *debilitari ostendit.* »

ll) car. 107. *verso.* – « *Cap... in quo causa accelerationis motus natu-* » *ralis in fine longe alia ab ea, quam Aristotelici* » *assignant, in medio affertur* ».

mm) car. 113.*a recto.* – « *Cap. in quo contra Aristotelem et commu-* » *nem sententiam ostenditur in puncto reflexionis* » *non dari quietem.* »

nn) car. 116. *recto.* – « *Cap... in quo contra Aristotelem probatur, si* » *motus naturalis in infinitum extendi posset, eum* » *non in infinitum fieri velociorem.* »

È questo il capitolo edito, come notammo, dall' Albèri (3), il quale però ne omise un brano e precisamente quello che nel codice autografo si legge a car. 119 *verso*, lin. 8–21:

oo) *car.* 119. *verso.* – « *Cap... in quo causa assignatur cur minus* » *gravia in principio sui motus naturalis velocius* » *moveantur quam graviora.* »

pp) car. 122. *verso.* – « *Cap... cur proiecta ab eadem vi eo longius in* » *linea recta feruntur, quo cum plano horizontis* » *angulos minus acutos facient.* »

qq) car. 133–134. – È qui riprodotto con molte varianti il capitolo superiormente designato con *p*). Dopo la introduzione, della quale abbiamo già tenuto parola, esso è intitolato: « *Graviora centro propinquiora, minus* » *gravia centro remotiora a natura constituta esse,* » *et cur.* »

---

(1) LE OPERE ‖ DI ‖ GALILEO GALILEI ‖ PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. ‖ TOMO XI. FIRENZE ‖ SOCIETÀ EDITRICE FIORENTINA, pag. 63—64.

(2) LE OPERE ‖ DI ‖ GALILEO GALILEI ‖ PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. ‖ TOMO XI. FIRENZE ‖ SOCIETÀ EDITRICE FIORENTINA ‖ 1854, pag. 65—68.

(3) LE OPERE ‖ DI ‖ GALILEO GALILEI ‖ PRIMA EDIZIONE COMPLETA ecc. ‖ TOMO XI ‖ FIRENZE ‖ SOCIETÀ EDITRICE FIORENTINA ‖ 1854, pag. 69—73.

La generale impressione che si riceve dalla lettura di questi varii capitoli si è che essi si trovano in più o meno stretta relazione coi *Sermones de motu gravium*, dei quali abbiamo già tenuto parola, e coi *Dialoghi delle Nuove Scienze*. Perciò, secondo l'avviso nostro, la forma più conveniente di darli alla luce sarebbe quella di coordinarli ai lavori principali ai quali sembrano riferirsi. E per quanto si riferisce in particolare ai *Sermones*, soggiungiamo subito, ch'essi non vennero già pubblicati dall'Albèri quali si trovano nell'autografo galileiano, almeno per quanto permette di riconoscerlo lo stato attuale del Codice.

In esso infatti manca la car. 34, mancanza posteriore alla numerazione delle carte, seguìta in epoca posteriore all'ordinamento dei documenti galileiani secondo l'assetto attuale. Mancava questa carta, del cui strappamento sono evidenti le traccie, quando l'Albèri si valse del codice per riprodurre i *Sermones*? Di tale mancanza non fa cenno alcuno, tenendosi egli a scrivere a tale proposito:

» Ciò abbiamo per erroneo, poichè sono indubbia-
» mente più antichi di questi gli altri contenuti
» nel tomo primo della Parte terza, de'quali abbiamo
» già tenuto parola.
« Questi scritti, i più antichi della mano di Galileo,
» si hanno nel Tomo I della Parte V dei Codici Pa-
» latini, e constano di due distinte parti. L'una com-
» prende diversi Capitoli o Lezioni intorno al moto dei
» gravi, che verosimilmente Galileo veniva esponendo
» dalla cattedra a'suoi uditori: l'altra è un Dialogo,
» che riassume e coordina quelle medesime dottrine,
» e il quale sin d'allora si proponeva forse di pubbli-
» care in tal forma, che possiam dire da lui predi-
» letta, siccome quella di cui fece uso nelle due grandi
» opere dei Massimi sistemi e delle Nuove Scienze. (1) »

Ad ogni modo una cosa è assolutamente fuori d'ogni dubbio, ed è che se pure egli potè approfittare della carta 34 oggidì mancante, egli non vi potè trovare tutto quello ch'egli stampò nei *Sermones* e che non si legge nell'autografo galileiano. Questo infatti finisce nel *verso* della carta 33 (ciò che segue nella 45 essendo stato dall'Albèri interpolato al posto segnato da Galileo istesso): a questa fine corrisponde la linea 14 della pag. 50 nel tomo undecimo della edizione curata dall'Albèri; ma ciò che in questo si legge nelle linee 15–34 della medesima pagina 50, e nelle pagine successive, 51, 52, 53, 54, 55, non si legge in alcun punto dell'autografo galileiano, nè in altri codici della collezione, nè poteva essere certamente contenuto nell'unica carta oggidì mancante. Noi non aggiungiamo commenti, ci teniamo ad esporre il fatto, lasciando al lettore la deduzione delle conseguenze: avvertiamo sol-

---

(1) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc., TOMO XI. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1854. pag. 7, lin. 1—11. — Si noti come l'Albèri non faccia alcun cenno degli altri materiali galileiani contenuti nel tomo primo della Parte terza, e già da noi riprodotti.

tanto che se da altre fonti legittime potè trarre l'Albèri ciò che egli pubblicò in coda ai *Sermones*, gli correva l'obbligo di notarlo, mentre alla fine, che nell'autografo galileiano non esiste, egli fa seguire questa avvertenza:

« *Qui cessa il manoscritto di questo Dialogo, senza che da noi possa* » *stabilirsi se veramente Galileo qui s'arrestasse, ovvero il seguito sia an-* » *dato perduto.* » (1),

lasciando credere per conseguenza che tutto quanto viene da lui pubblicato si trovi nel medesimo manoscritto, ciò che è assolutamente falso.

A questo proposito potrà forse gettare una qualche luce il documento, che qui appresso fedelmente riproduciamo.

Fra le cose galileiane che il Venturi riferisce d'aver trovate nella privata biblioteca del Granduca di Toscana, è un frammento, intorno al quale egli porge la seguente notizia:

« Evvi pure un fragmento Italiano, nel quale si narra che il Galileo quand'era » Lettore a Pisa, scrisse alcuni Dialoghi intorno al moto de' corpi gravi e leggeri, » introducendovi per interlocutori Alessandro e Francesco (*sic*); e vi si riferiscono alcune » asserzioni del Galileo, le quali concordano con varie delle proposizioni enunziate » sopra. Fra le altre ei dimostra contro Aristotele, che nel moto violento il corpo » non è già mosso dal mezzo attraverso al quale ei passa, ma bensì dalla virtù im- » pressagli dal movente » (2).

Il componimento di Galileo al quale accenna il Venturi è senza alcun dubbio costituito dai *Sermones de motu gravium*, ne' quali gli interlocutori sono, non già Alessandro e Francesco, come egli riferisce, ma bensì Alessandro e Domenico. Questi sono i nomi registrati anco nel frammento italiano menzionato dal Venturi, e che abbiamo rinvenuto esso pure nella carta segnata 36*a* del Tomo I della Parte V dei Manoscritti Galileiani. Questo frammento, scritto in colonna, di mano ignota, ma di certo non antecedente al decimottavo secolo, ci sembra non sia del tutto sprovvisto d'importanza, e ciò perchè esso porge qualche lume intorno al contenuto dei *Sermones*, i quali, come già avvertimmo, giunsero fino a noi incompleti. Esso è del seguente tenore:

« Il Galileo ne' Dialoghi scritti a Pisa sul moto quando era Lettore, ove introduce per interlocutori Alessandro e Domenico, discorre del Moto de Corpi gravi e leggieri. car. 36 *recto.*

(1) LE OPERE ‖ DI ‖ GALILEO GALILEI ‖ PRIMA EDIZIONE COMPLETA ecc. TOMO XI. ‖ FIRENZE ‖ SOCIETÀ EDITRICE FIORENTINA ‖ 1854, pag. 55, lin. 20—22.

(2) MEMORIE E LETTERE ‖ INEDITE FINORA O DISPERSE ‖ DI ‖ GALILEO GALILEI ‖ ORDINATE ED ILLUSTRATE CON ANNOTAZIONI ‖ DAL CAV. GIAMBATISTA VENTURI, ecc. *PARTE SECONDA* ‖ *Dall'Anno 1616 fino alla sua morte del* 1642. ‖ MODENA ‖ PER G. VINCENZI E COMP. ‖ M.DCCC.XXI, pag. 331, lin. 9—15.

Esamina il Galileo.

1. Se nel punto di reflessione debba seguire la quiete del Moto.

2. Se sieno due corpi eguali di Mole cioè uno di legno, e l'altro di ferro e si lascino andare dalla medesima altezza nello stesso tempo, se sia portato più presto per aria quello di legno, o quello di ferro.

3. Da qual causa avvenga che il Moto naturale sia più veloce in fine che nel principio e nel mezzo, et all' incontro il violento è più veloce in principio, che nel mezzo e nel fine.

4. Per qual cagione l'istesso corpo più velocemente nell'aria discenda che nell'acqua e che alcuni corpi discendono nell'aria senza che possano immergersi nell'acqua.

5. Per qual cagione le palle scaricate da Armi da fuoco perpendicolari all'Orizzonte vadano più lontane che quelle scaricate tenendo l'arme parallela all'Orizzonte.

6. Per qual causa vadano più lontane le palle di ferro o piombo scaricate dalle Artiglierie, che quelle di legno.

Nel moto debbono considerarsi tre cose:

Il Movente.

il Mobile ed

il Mezzo.

Che gli estremi tanto nel Naturale, che nel moto violento sono le med.ᵉ (*sic*).

car. 26 a verso. Il movente non è il medesimo nell'una e nell'altra specie di moto.

Nel moto naturale è la propria gravità o leggerezza.

Nel violento è una virtù impressa dal movente.

Aristotele afferma che il moto violento è generato, e prodotto dal mezzo, quale accresce al grave cadente la velocità col peso dell'istesso mezzo come v. g. dell'Aria che gli da impulso nel tempo della sua caduta mentre la va fendendo.

Il Galileo dimostra il contrario con allegare l'esempio della palla da schioppo scaricata, che cammina velocemente e lo stoppaccio cade senza che l'Aria tagliata e messa in moto dalla palla dia forza allo stoppaccio di andare avanti, e fare una maggior gita. E conclude finalmente che il mezzo osta e si oppone al moto.

Galileo — Il Mobile è mosso non dal mezzo, ma dalla virtù impressali.

Dialoghi sul sistema del Galileo (1) a c. 117.	Secondo Aristotele i Projetti non sono mossi da virtù impressa, ma dal Mezzo.
a c. 118.	Con esperienze è convinta di falso dal Galileo tal proposizione.
143.	Errore di Aristotele nell'affermare che i gravi cadenti si muovono secondo la proporzione delle gravità loro.
166.	
T. III. 37. 38.	Aristotele suppone che i mobili diversi in gravità si muovano negli stessi mezzi con diseguali velocità mantenendo fra di loro la medesima proporzione che le gravità.
III. 39.	confutata dal Galileo. »

Ciò premesso, e confermando l'opinione nostra, cioè che il modo più opportuno di far vedere la luce a tutti questi studi inediti di Galileo intorno al moto, sarebbe quello di coordinarli ai *Sermones de motu gravium* ed ai *Dialoghi delle Nuove Scienze,* noi li faremo conoscere qui in tutta la loro integrità, e colla sola cautela delle generali riserve già fatte in precedenza per ciò che concerne la riproduzione di questi scritti galileiani.

Incominciamo pertanto da quell'elenco col quale si apre il Codice e che contiene alcune proposizioni sulle quali Galileo sembra aver voluto sin da principio fissare la propria attenzione. Avvertiremo a questo proposito che le parole lasciate monche si trovano così effettivamente nel Codice, per essere logorati i lembi del foglio, senza che la parte di tali parole, che tuttora vi si trova, permetta nel maggior numero dei casi d'indovinarle intere.

« Quaeri potest an gravia vere ad centrum moveantur, de quo Ptolemaeus... » utrum virtus impressa tempore vel gravitate mobilis consumetur. c. I. » p. lib. al. » *Car. 2 verso.*

« Motus naturalis a quo fiat. »

« Motus violentus a quo fiat. »

« Utrum medium sit necessarium ad motum. »

« An detur simpliciter grave et simpliciter... leve (?) »

« An elementa in proprio loco sint gravia aut levia. »

« De proportione motuum eiusdem mobilis in diversis mediis. »

« De proportione motuum diversorum mobilium in eodem medio. »

« De causa tarditatis et velocitatis motus. »

(1) I richiami si riferiscono evidentemente alla seguente edizione della citata opera: DIALOGO || DI || GALILEO GALILEI, || Dove ne i congressi di quattro giornate si discorre sopra i due || massimi sistemi del Mondo Tolemaico, e Copernicano ;||*Proponendo indeterminatamente le ragioni Filosofiche, e Naturali* || *tanto per l'una, quanto per l'altra parte,* || In questa Impressione migliorato ed accresciuto sopra || l'esemplare dell'Autore stesso.||IN PADOVA, MDCCXLIV.||Nella Stamperia del Seminario.|| Appresso Gio: Manfrè || *Con licenza de' Superiori, e Privilegio.*

« An in puncto reflexionis detur quies. »
« An motus naturalis semper intendatur et cur intendatur. »
« Utrum tarditas et celeritas motus naturalis sint a raritate vel densitate... »
« In motu 3 considerantur: mobile, medium et movens. »
« Quid prosit aut obsit figura mobilium motui. »
« De proportione gravitatum ejusdem gravis in diversis mediis, ex qua pen-
» det quaestio de proportione motuum. »
« Data medii gravitate et velocitate mobilis, datur et gravitas mobilis. »
« Data gravitate mobilis et medii, datur velocitas motus. »
« Data velocitate et gravitate mobilis, datur gravitas medii. »
« De motu circulari. »
« Considerandum est de proportione motuum super planos inclinatos et si
» forte leviora citius in principio descendant, sicut in lance, quanto minora fuerint
» pondera eo facilius fit motus. »
« Medium retardat motum naturalem hoc modo ut, quando campana descen-
» dit, est quodammodo corpus solidum constans ex aere incluso sub metallo,
» et ideo est levior quam si non adesset aer. »

« Mobilia leviora facile quidem moventur dum moventi fuerint con... (tigua?)
» sed extra moventis manum parum temporis impetum... (conservant?) »

« Argumentum dicentium ideo motum in fine accelerari quia paucum...
» habet locum in his quae tota simul scindenda... non autem in his quorum
» partes tamen scindenti contigue ..... per in terebrando ligno. »

Ed ora, veniamo senz'altro ai capitoli dei quali abbiamo tenuto parola.

car. 43 recto.

Graviora centro propinquiora,
minus gravia centro remotiora a natura constituta esse, et cur.

Vastissimae caelestis excrementa sphaerae, post illius mirabilem compaginem, divinus opifex, ne forte immortalium beatorumque spirituum offenderent intuitum, in eiusdem globi centrum extruxit atque abscondidit: verum cum satis amplum et capax sub ultimi concava superficie orbis relictum spacium densissima gravissimaque illa materia mole sua non expleret, ne magnum spacium otiosum atque vacuum esset, onerosam illam indigestamque massam, quae pressa gravitate sua, in angustis se cancellis concluserat, distraxit, et ex illius innumeris particulis plus minusve rarefectis quatuor illa efformavit corpora, quae postea elementa diximus, quorum quod gravis-

simum densissimumque, ut prius erat, remansit; e loco in quem antea confugerat non removit, et sic relicta est terra in centro; et simili ratione quae densiora fuerant, terrae viciniora constituta sunt: eorum vero quae ex hac materia constituta sunt corpora, densiora illa dicta sunt quae sub eadem mole plures ejusdem materiae particulas coegere, densiora autem graviora fuere. In hunc itaque ordinem a natura distributa fuisse corpora, ut scilicet, quae gra | viora essent, centro propinquiora manerent, continua nobis declarat experientia: verum in dubium revocari potest cur talem ordinem in distribuendis locis non autem praeposterum prudens natura servaverit. Huius distributionis non alia quod legerim a philosophis adfertur causa, nisi quod in aliquem erant ordinem cuncta disponenda, in hunc autem Summae Prudentiae distribuere placuerit. Simile quiddam Aristoteles 8.° phys. 32. adferre videtur, dum quaerens cur gravia et levia ad propria moveantur loca, subdit causam esse quia habent a natura ut sint apta ferri aliquo, et hoc leve quidem sursum, grave autem deorsum; Ptolemaeus autem in principio 1.[i] cap. p.[i] libri suae magnae constructionis inquit frustra inquiri cur gravia ad medium ferantur, cum demonstrasset terram ad quam feruntur in medio esse; verum haec difficultatem non tollunt: dato enim ferri ad medium quia ad terram ferantur, rursus cur terra in medio non autem in loco ignis posita fuit quaerimus: quod si rem accuratius spectemus non erit profecto existimandum nullam in tali distributione necessitatem aut saltem utilitatem habuisse naturam, sed solum ad libitum et casu quodammodo operatam fuisse; hoc cum de provvida natura nullo posse pacto existimari propenderem, in excogitanda nisi necessaria saltem utili et congruente aliqua causa interdum anxius fui ac profecto non nisi optimo iure hunc naturam | elegisse ordinem comperi. Cum enim una omnium corporum sit materia et illa quidem graviora sint, quae in angustiori spatio plures illius materiae particulas includunt, rationi profecto consentaneum fuit ut quae in angustiori spatio plus materiae continerent, angustiora etiam loca, qualia sunt quae centro magis accedunt, occuparent. Ut si exempli gratia intelligamus naturam in prima mundi compagine totam elementorum comunem materiam in 4 partes divisisse, deinde ipsius terrae formae suam materiam tribuisse, itidem et formae aeris suam, terrae autem formam materiam suam in angustissimo loco constipasse, aeris autem formam in amplissimo loco materiam suam reposuisse, non ne congruum erat ut aeri natura maius spatium, terrae autem minus assignaret? at in sphaera angustiora sunt loca quo magis centro appropinquantur, ampliora vero quo ab eodem magis distant; prudenter igitur simul et aeque terrae statuit natura locum esse, qui caeteris est angustior nempe prope centrum, reliquis deinde elementis loca eo ampliora

densius quid, quid gravius.

car. 43 verso.

car. 44 recto.

quo ipsorum materia rarior esset. Nec tamen dixerim (ut credidit Aristoteles) aquae materiam tantam esse quanta est ipsius terrae et ob id aquam cum sit terra rarior, maiora loca occupare; sed solum, quod si partem aquae cum terrae parte aeque ponderantem accipiamus et ob id tanta sit aquae materia quanta terrae, tunc profecto terra illa minorem occupabit locum quam aqua, car. 44 verso. quare merito in angustiori spatio | erit reponenda; et similiter tanta materiae mole, quantam terrae forma in angusto loco comprehendet, forma aeris amplissimum spatium replebit: ergo aeri natura ampliorem quam terrae locum assignare debuit; ergo centro remotiorem. Similique modo de igne etiam discurrendo congruentiam quamdam, ne dicam necessitatem, talis dispositionis inveniemus. Ex his colligi potest nullius esse momenti Aristotelis argumentum, quo probare contendit elementorum materias inter se esse aequales, dum dicit: si ignis materia excederet materiam aeris et aquae, iam P. met. Cap. 5. aer et aqua ab igne exuxta in ignem conversa fuissent; namque etiam si ponamus ignem vel millies aerem excedere, non tamen verendum est aerem in ignis naturam converti posse, cum enim locus sub concavo ☽ iam expletus sit, et si aer ignis evaderet, longe ampliore, quam nunc occupat, loco egeret, constat, eo quod careat spatio in quo consisteret, in igneam non posse transire naturam, et sic de caeteris censendum est elementis.

Quae moventur deorsum, naturaliter
moveri ab excessu suae gravitatis super gravitatem medii.

Proprissimam naturalis descensus causam esse excessum gravitatis mobilis super gravitatem medii per quod ferri debet, tunc mihi ostendisse persuasero, cum duo haec demonstrata fuerint, primo impossibile esse corpora quaecumque, si medio aliquo fuerint graviora, in eo non impedita non descendere: 2.° nullum posse haberi corpus, quod si medio aliquo fuerit minus grave, in eo naturaliter descendat. Horum itaque confirmatio ex his, quae car. 45 recto. superiori capite declarata atque supposita fuere, commode hauriri potest: | cum enim natura constitutum sit graviora sub minus gravibus manere, quatenus igitur graviora sunt, sub minus gravibus quiescunt; ergo causa cur graviora sub minus gravibus consistant est excessus gravitatis; verum id quod debet manere sub minus gravibus, debet etiam supra minus gravia non manere; est autem supra minus gravia non manere idem quod sub minus gravia ferri, ergo excessus gravitatis mobilis super gravitatem medii naturalis descensus causa est; et quaecumque medio per quod ferri debent fuerint graviora, sub eo, nisi impediantur, descendent; ne contra naturae institutum graviora super minus gravia maneant. Haec cum ita se habeant, sequitur necessario quaecumque medio minus gravia fuerint, descendere non posse naturaliter, nam quae

naturaliter moventur eo, ubi naturaliter quiescant, at minus gravia sub gravioribus naturaliter quiescere non possunt, ergo nec naturaliter descendere. Ex his itaque constat, posito gravitatis excessu, semper (ablatis externis impedimentis) sequi motum deorsum, et, eodem ablato excessu, semper auferri naturalem descensum; ergo sequitur dictum excessum gravitatis naturalis descensus causam esse. Verum hic merito posset quis ambigere quomodo mobile quod deorsum fertur naturaliter semper medio per quod ferri debet gravius esse, praesertim cum videamus lapillum in magna aquae copia descendere, qua certe longe minus gravis est; quare ut difficultatem hanc, et quascumque alias de | medio tollamus, et quae dicta sunt clarius explicentur, demonstrationes nonnullas conscribemus ex quibus totius negocii exitus apparebit. Itaque prius eos explicabimus terminos qui explicatione egent, eaque supponemus axiomata, quae ad demonstrationes necessaria erunt, deinde ad ipsas properabimus demonstrationes. car. 45 verso.

Quae magis, quae minus, et quae
aeque gravia dicenda sint.

Prius itaque quid magis, quid minus, quidve aeque grave dicendum est in medium afferamus; est enim hoc determinare necessarium; saepius enim accidit ut quae minus gravia sunt, graviora, quae autem magis, minus gravia nuncupentur; interdum namque magnum lignum parvo plumbo gravius esse dicimus, cum tamen plumbum ligno simpliciter gravius existat, et magnum plumbi frustum pauco plumbo gravius appellamus, cum tamen plumbum plumbo gravius non sit; quapropter ut huiusmodi captiones aufugiamus ea inter se aeque gravia dicenda erunt quae cum fuerint aequalia in mole erunt etiam aequalia in gravitate, unde si 2 frusta, argenteum unum, chalybeium alterum inveniamus, quae in mole aequalia, in gravitate quoque congruant, ista vere aeque ponderare dicenda erunt, unde lignum aeque ac plumbum gravare dicendum non est, frustum | enim ligni cum plumbi frusto aeque ponderans in mole plumbeum frustum longe excedet. Deinde illud alio gravius est nuncupandum, cuius accepta moles, alterius moli aequalis, ea gravior comperiatur; ut verbi gratia si ex plumbo et ligno moles duas inter se aequales accipiamus, sitque plumbi moles gravior, tunc plumbum ligno esse gravius merito asseremus; quare si ligni frustum quod cum plumbi frusto aequeponderet ponamus, non tamen lignum aeque ac plumbum grave est censendum, plumbi enim molem longe a ligni mole excedi inveniemus. Converso demum modo de minus gravibus est censendum; minus namque grave statuendum est illud cuius pars accepta, alterius parti in mole aequalis, in gravitate minor extiterit, ut si, solida duo, ligneum unum, plumbeum alterum, quae in mole aequalia sint ca- car. 46 recto.

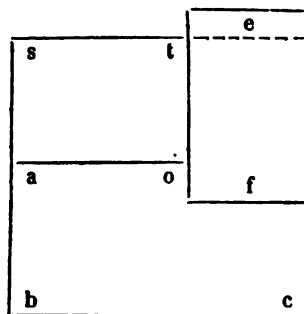
piamus, minus autem lignum gravet quam plumbum, tum lignum plumbo minus esse grave est asserendum. Haec sunt quae de terminorum definitionibus dicenda erant; verum ut ad ea quae demonstranda sunt commodius descendere possimus, ponatur axioma hoc, scilicet: id quod gravius est a minus gravi, si cetera sint paria, non posse attolli. Verum ad ea quae dicenda sunt egemus etiam sequenti lemmate.

Lemma ad sequentia. Gravitates inaequalium molium corporum | aeque gravium, eam inter se habent proportionem, quam ipsae moles.

car. 46 verso. Sint itaque aeque gravium corporum moles inaequales *a*. *b*. quarum maior sit *a*. erit iam *a*. gravior ipsa .*b*., sit itaque ipsius *a*. gravitas .*c*. ipsius vero .*b*. sit gravitas .*d*., dico eandem proportionem habere .*c*. gravitatem ad gravitatem .*d*. quam habet .*a*. moles ad molem .*b*. Multiplicentur enim moles *a*. *b*. secundum quascumque multiplicationes sitque molis .*a*. multiplex moles *e*.*f*.*g*., molis autem .*b*. multiplex sit moles *h*.*k*. ita tamen ut moles *e*.*f*.*g*. molem *h*.*k*. excedat; et quoties moles *e*.*f*.*g*. est multiplex ipsius *a*. toties *n*.*o*.*p*. gravitas sit multiplex gravitatis *c*., quoties autem, *h*.*k*. moles molis. *b*. est multiplex toties gravitas *l*.*m*. gravitatis .*d*. multiplex accipiatur; quia itaque moles *e*.*f*.*g*. et gravitas *n*.*o*.*p*. aeque multiplices sunt ipsarum *a*. et *c*. quot moles sunt in *e*.*f*.*g*, aequales moli .*a*. tot gravitates erunt in *n*.*o*.*p*. ipsi *c*. gravitati aequales, et quia gravitas *c*. est aequalis gravitati molis .*a*. et gravitas *c*. aequaliter gravitati *n*. et moles *a*. moli *g*., erit gravitas .*n*. aequalis gravitati molis *g*. Similiter ostendetur gravitatem *o*. aequari gravitati molis *f*. et *p*. gravitatem gravitati molis *e*., quare totius molis *e*.*f*.*g*. car. 47 recto. gravitas erit *n*.*o*.*p*. Simili autem modo ostendetur | gravitatem *l*.*m*. aequari gravitati molis *h*.*k*.; verum posita est moles *e*.*f*.*g*. maior mole *h*.*k*., ergo etiam gravitas ipsius *e*.*f*.*g*., hoc est gravitas *n*.*o*.*p*., maior erit gravitate molis *h*.*k*. nempe gravitatis *l*.*m*. Similiter autem ostendemus secundum quamcunque multiplicationem si moles, *e*.*f*.*g*. maior fuerit mole. *h*.*k*. gravitatem quoque *n*.*o*.*p*. maiorem esse gravitate *l*.*m*. et si *e*.*f*.*g*. minor vel aequalis fuerit *h*.*k*., ipsam etiam *n*.*o*.*p*. minorem vel aequalem esse ipsi *l*.*m*. et sunt *e*.*f*.*g*., *n*.*o*.*p*. ipsarum *a*.*c*. aeque multiplices, et *hk*., *lm*. ipsarum. *bd*. secundum quamcumque multiplicationem aeque multiplices, ergo per definitionem aequalis proportionis sicut moles *a*. ad molem *b*. ita gravitas *c*. ad gravitatem *d*. quod demonstrandum erat. His ita inspectis, accedamus iam ad explicandum quomodo causa motus deorsum sit excessus gravitatis mobilis super gravitatem medii; quod, ut supra etiam innuimus, tunc manifestum erit, cum ostensum fuerit nullum me-

dium in gravitate non excedens posse deorsum moveri naturaliter, et nullum in gravitate excedens medium in eo non descendere nisi impediatur; quia autem media per quae fiunt motus multa sunt, quia aqua aptissima est in qua intelligi possint motus tam sursum quam deorsum, de motibus tamquam in ea factis speculabimur: et primo quidem demonstrabimus solida corpora, quaecumque aeque gra-|via fuerint ac aqua, in aquam demissa demergi quidem tota non tamen adhuc deorsum in aqua moveri; revocetur autem in memoriam quod supra dictum fuit, nempe ea corpora inter se aeque gravia tunc esse cum existentia aequalia in mole aeque ponderant, quare si aliquid fuerit corpus quod cum tanta aqua quanta est sua moles aeque ponderet, illud aeque grave erit ac aqua. car. 47 *verso.*

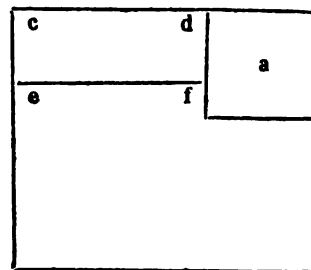
Solida corpora quaecumque aeque gravia fuerint
ac aqua, in aquam demissa demerguntur
quidem tota, non tamen adhuc deorsum feruntur.

Intelligatur itaque corpus aliquid aeque grave ac aqua, sitque illud in quo *ef.*, aqua autem sit *aobc.* secundum superficiem *ao.* antequam corpus *ef.* in eam demittatur. Dico solidum *ef.* in aqua demissum demergi quidem totum, non tamen adhuc deorsum ferri; demittatur itaque et si fieri potest non demergatur totum sed illius aliqua pars ex aqua extet, quae sit pars *.e.*, necessarium itaque est dum solidum *ef.* demergitur aquam attolli, locus enim in quem intrat solidum ut aqua evacuetur oportet; dum itaque solidum demergitur|attollatur aqua usque ad superficiem *.st.* et si fieri potest in hoc statu maneat, tum aqua tum solidum; et quia solidum *.ef.* premendo gravitate sua extulit aquam *.so.*, non erit aqua *.so.* gravior solido *.ef.*; positum est enim graviora a levioribus non posse attolli; verum neque erit etiam solidum. *ef.* gravius aqua. *so.* nam si gravius esset adhuc premeret et attolleret, et quod consequens est demergeretur amplius; cum tamen ponatur in hoc statu consistens, restat ergo ut tanta sit gravitas qua aqua *.so.* restitit ne amplius attollatur, quanta est gravitas qua solidum. *ef.* premit et aquam attollit; premit autem solidum tota sua gravitate, aqua autem similiter. *so.* tota sua gravitate resistit, ergo gravitas solidi. *ef.* aequatur gravitati aquae. *so*; rursus: moles aquae *so.* est minor mole totius solidi. *ef.* nam aequatur moli tantummodo quae sub aqua est demersa; patet enim hoc, nam tanta moles aquae de loco, in quem intravit solidum, expulsa fuit quanta est moles solidi quae demersa est, ergo moles aquae *so.* aequatur moli partis solidi demersae nempe parti. *f.*; sunt itaque 2. corpora: aqua. *so.* unum, alterum solidum. *ef.*, et gravitas aquae. *so.* car. 48 *recto.*

demonstrata est aequalis gravitati totius solidi. *ef.*, moles autem solidi *ef.* est major mole aquae. *so.*, ergo corpus. *ef.* est minus grave quam aqua (duorum enim corporum aequalium in gravitate, in mole vero inaequalium, maius in mole est minus grave); hoc autem est contra positionem, positum enim fuit solidum. *ef.* aeque grave ac aqua: quare ipsius. *ef.* nulla pars extabit extra aquam, ergo totum demergetur quod primo fuit ostendendum. Dico insuper non adhuc in aqua totum existens deorsum ferri, cum enim aeque grave sit ac aqua, dicere illud in aquam descendere idem esset ac si diceremus aquam in aqua sub aquam descendere, et rursus aquam quae super primam ascendit deorsum iterum descendere, et sic aquam in infinitum procedere in alternatim descendendo et ascendendo, quod inconveniens esset. Postquam itaque inspeximus corpora medio per quod deberent aeque gravia non descendere, sequitur ut ostendamus ea quae minus gravia sunt nullo similiter posse modo deorsum moveri, et erit iam prima pars nostrae propositionis demonstrata, scilicet impossibile esse quicquam deorsum ferri, quod medium, per quod ferri debet, in gravitate non excedat.

car. 48 verso.

Corpora quaecumque medio aliquo fuerint
minus gravia in eo demissa non solum non feruntur deorsum
verum etiam non demergi possunt tota.

Sit itaque primum aquae status, antequam corpus in eam demittatur, secundum superficiem *ef.*, corpus autem aliquid. *a.* minus grave quam aqua in aquam demissum, si fieri potest demergatur totum, et aqua attollatur usque ad superficiem *.cd.* Quia itaque corpus. *a.* sua premens gravitate potuit aquam *cf.* sursum attollere, non erit solidum. *a.* minus grave aqua. *cf.* (positum enim est minus gravia non posse graviora attollere) sed moles *.a.* aequatur moli *.cf.*, sunt itaque duo corpora *.a.* et *.cf.* et gravitas ipsius *.a.* non est minor gravitate ipsius *.cf.* moles autem. *a.* moli *.cf.* aequatur, ergo corpus *.a.* non erit minus grave quam aqua, quod est contra hypothesim, posuimus enim corpus *.a.* aqua minus grave: quare constat impossibile esse corpora medio aliquo minus gravia posse demergi tota, quare etiam multo minus poterunt deorsum moveri. His itaque demonstratis indubitanter primam propositionis partem, quam demonstrandam suscepimus, asserere possumus, nempe impossibile esse aliquid deorsum moveri, medium per quod ferri debet in gravitate non excedens; secundam autem partem, nempe corpora quaecumque medio graviora fuerint in eo, nisi impediantur, necessario

car. 49 recto.

descendere, ex dictis similiter confirmatum habebimus. Primo enim ita confirmabitur: sunt quaedam quae moventur deorsum, ut quotidie videmus, at quae moventur deorsum necessario medium gravitate excedunt, ergo convertendo quaecumque medium gravitate excedunt deorsum movebuntur. Secundo: si quae gravitate medium excedunt non moventur deorsum, aut supernatabunt medio aut ita demergentur, ut non adhuc descendant; si non demergantur (car. 49 verso.) erunt contra hypothesim medio minus gravia; quod si tota demergantur ita tamen ut non adhuc deorsum ferantur, erunt aeque gravia ac medium, quod similiter est contra id quod positum est:restat ergo ut necessario deorsum moveantur. Quae omnia cum ita se habeant, verissime nobis attestantur causam motus naturalis deorsum esse excessum gravitatis mobilis super gravitatem medii per quod fertur, quod confirmandum susceperamus. Postquam autem hactenus, quoad licuit, causam naturalis motus deorsum investigavimus et explicuimus, ut inventionem causae motus sursum aggrediamur superest; verum quia sententiae nostrae de motu sursum longe aliae sunt ab illis quae de ipso ab Aristotile et peripateticis traditae sunt, antequam illius causam inquiramus primo contra peripateticorum opinionem motum sursum omnem praeternaturalem esse demonstrabimus.

Motum sursum nullum naturalem esse.

Ut igitur hanc nostram opinionem commodius explicare et confirmare valeamus, inspiciendum est quaenam conditiones motui alicui requirantur ad hoc ut naturalis appellari possit, quae si in motu sursum inerunt, naturalis erit, si minus, naturalis non erit; conditiones autem sunt, una quidem quae sumitur ex parte solius motus ut motus est, nulla habita ratione vel ad mobile vel ad medium; altera est ex parte mobilis. Conditio ex parte motus ut purus motus est, est ut non possit in infinitum esse, et ad *indeterminatum* (car. 50 recto.) *sed ut sit finitus et terminatus*, nam ea quae natura moventur, feruntur ad aliquem terminum in quo naturaliter quiescere possint: conditio ex parte mobilis est ut *non ab extrinseca sed intrinseca moveatur causa*. Harum conditionum nulla est in motu qui est a medio, ergo non potest dici naturalis; de prima (et hoc idem asserit etiam Ar. p.° caeli, 44.) conditione prius disquiremus, de secunda autem paulo post. – Dico itaque motum sursum ratione, qua elongatio quaedam est a centro, non posse esse naturalem; quod sic probo: ipsius motus naturalis est aliquis terminus, sed motus (et hoc etiam vult ipse Ar: 7.° phys. t. 10.) sursum nullus est terminus, ergo motus sursum non est naturalis: maior manifesta est: natura enim non movet eo quo nunquam pertingere possit, ergo in aliquem terminum; minor, nempe ipsius motus sursum non esse terminum, sic probatur: ille est terminus alicuius motus a quo recedi non potest

eodem motu cuius est terminus, at in motu sursum assignari non potest terminus a quo removeri non possit eodem motu nempe sursum, ergo motus ipsius sursum non est terminus. Maior manifesta est: si enim ab eo recedere possemus eodem motu incedentes, iam non esset ille illius motus terminus, ut verbi gratia Roma non dicetur terminus motus ad meridiem, quia postquam meridiem versus moti Romam venimus, possumus ab eadem urbe recedere eodem car. 50 verso. motu procedentes, nempe motu meridiem versus; minor itidem verissima est: nam assignato quocumque loco in ipso sursum possumus ab eo removeri, eodem motu procedentes, nempe motu sursum recedendo à centro; nulla enim tanta est distantia a centro ut ea maior distantia intelligi nequeat: caret itaque motus sursum termino, ergo sursum nihil moveri potest naturaliter; verum dum naturalitatem a motu sursum excludimus, consideremus quam apte eadem motui deorsum accomodetur. In motu enim deorsum est terminus nempe centrum a quo recedi non potest quicquam eadem specie motus qua accesserat, accesserat enim motu deorsum; quod si removeri velit sursum feretur; longinquitas a medio est indeterminata et infinita sed propinquitas est terminata ab ipso nempe centro; si ergo erit aliquid hac facultate praeditum ut medium fugiat, hoc certe in infinitum moveri aptum erit: quo quid absurdius? rationabiliter itaque motum ad medium naturalem; a medio autem praeter naturam esse dicemus. Neque obijcias vulgatum illud axioma: posito in rerum natura uno contrario, ponitur etiam reliquum; sed datur motus naturalis deorsum; ergo dabitur etiam naturalis motus sursum; nam dato axiomate respondeo primo: aliud esse dicere, dato in natura uno contrario, datur et alterum; aliud si dicamus: unum contrariorum est secundum naturam, ergo et reliquum similiter ut secundum naturam sit necessarium; primum concedimus, secundum negamus; datur itaque motus deorcar. 51 recto. sum in natura, datur etiam in natura ergo motus | sursum eius contrarium, quod si addas: motus deorsum est secundum naturam, ergo motus sursum erit secundum naturam; hoc negatur, immo argumentum retorquentes ita argumentabimur: dato uno contrariorum in natura, datur etiam alterum, sed in natura datur motus unus naturalis deorsum, ergo dabitur illius oppositum, qui erit motus praeternaturalis sursum (1). *Ex parte autem mobilis sic arguo: illud naturaliter movetur quod externae causae auxilio non eget, sed internam sui motus causam habet, at nullum corpus internam motus sursum causam habet, ergo nullum corpus sursum naturaliter moveri potest. Maior patet: nam quae ab externa moventur causa, per accidens ab alio et non ex sui natura moventur. Minor etiam patet: nam omne corpus internam causam habet motus deorsum quae est gravitas, ergo non potest habere causam intrinsecam motus sursum quae causae lationis deorsum contraria esse deberet: quod autem corpus omne gravitatem habeat inferius demonstrabitur; neque dicas gravitatem et ob id causam*

(1) Il brano che qui segue in corsivo è cassato nell'autografo.

motus deorsum immutari a medio in causa motus sursum, ut cum lignum quod suapte natura aptum est ferri deorsum, in aqua tamen leve factum ascendit, hoc enim nihil est contra nos, quia qui ita dicunt supponunt iam ad motum sursum ligni necessariam esse extrinsecam causam nempe aquam quae illius proprietatem immutet, et sic per accidens lignum, quatenus scilicet est in aqua, et non per se ascendit, verum in motu deorsum non sic se habet, nam motus deorsum a medio | non solum non iuvatur, verum etiam a quocumque medio autem omnino impeditur aut saltem retardatur, ut inferius demonstrabimus. Verum pro nunc satis nobis sit opinionem nostram tetigisse et ad ea explicanda procedamus ex quibus deinde sententiae nostrae commodius, et clarius confirmationem haurire possimus. Et prius quidem ostendamus gravitatem habere corpora omnia.

car. 51 *verso.*

Hæc sunt ex quibus satis manifestum essé potest motum a medio ut motus est nulla vel ad mobile, vel ad medinm per quae fit motus ratione habita naturalem esse non posse; ut autem argumenta quae ex parte mobilis sumuntur explicari possint, prius corpora gravitatem habere est videndum.

Gravitatis corpus nullum expers esse contra Aristotelis opinionem.

De levi hucusque ne verbum quidem diximus, sed tantum de gravi et minus gravi, quare iurene an iniuria hoc a nobis factum sit, locus hic examinandi praebet ansam. Si itaque Aristoteles et ceteri philosophi pro levi accipere id quod nos minus grave appellamus contenti essent, hanc levis appellationem nos quoque admittere non gravati essemus; verum quia voluerunt (non contenti se pro levi id quod minus grave est intelligere) dari etiam leve quoddam corpus quod tale simpliciter esset et omni careret gravitate, id cane peius et angue abhorrentes, omnimode et funditus usque ipsum leve evertere conati sumus; quapropter in hac antiquorum opinione, quam frustra Aristoteles 4° caeli dextruere tentat, sequentes Aristotelis eo loco tum confutationes, tum etiam suas confirmationes, confutata quidem confirmando, confirmata vero confutando, examinabimus: et hoc tunc praestabimus cum Aristotelis opinionem | exposuerimus. Voluit itaque Aristoteles dari aliquod corpus quod simpliciter gravissimum esset, quod nullo unquam modo leve posset dici et quo nihil gravius haberi posset; similiter et dari huic contrarium, quod simpliciter leve esset nullam in se gravitatem habens, et quo nihil levius inveniri posset. Et primo quidem gravissimum definiens simpliciter gravissimum inquit illud dicimus quod omnibus substat et semper ad medium fertur, levissimum vero appellat id, quod omnibus supereminet et semper sursum nunquam vero deorsum movetur, et haec scribit 4 caeli t. 26. et 31. dicit deinde gravissimam esse terram, levissimum ignem et hoc t. 32 et aliis in locis. Tunc contra ponentes in igne aliquam gravitatem sic argumentatur: Si ignis habet aliquam gravitatem alicui substabit, at hoc non videtur, ergo argumentum hoc non concludit, nam ad hoc ut aliquid alicui immineat sufficit ut eo, cui imminere debet, sit minus grave, non autem necesse est ut omni careat gravitate; sicut ad hoc ut lignum aquae supernatet

car. 52 *recto.*

non requiritur necessario ut omni careat gravitate, sed satis est ut sit aqua minus grave; et ita pari ratione ad hoc ut ignis aeri immineat, sat est quod aere sit minus grave, nec est necessarium ut omni careat gravitate: quare patet argumentum hoc nullam habere necessitatem. Argumentatur etiam hoc pacto; si ignis aliquam habet gravitatem ergo multus ignis gravior erit pa-|uco, quare tardius ascendet in aere multus ignis quam paucus; et ita, si terra habet aliquam levitatem, multum terrae eo quod plus habebit levitatis tardius descendet quam pauca; experientia tamen contrarium ostendit, videmus enim multum ignem citius ascendere pauco, sicut et multam terram citius descendere; signum ergo est quod in igne est tantum levitas, et cum in multo igne plus sit levitatis citius ascendit. Hoc quoque argumentum infirmissimum est. Primo enim non sibi constat Aristoteles, loquens enim de gravitate et levitate absoluta, nulla ad aliud habita ratione, subdit exemplum ex quo nihil aliud colligi potest nisi ignem aere esse minus gravem et terram aqua vel aere graviorem; non enim bona est consequentia ista: si ignis absolute consideratus gravitatem haberet, multum ignis in aere pauco esset gravius; ignem enim in aere gravem esse non dicimus sed solum esse gravem: sed ita est argumentandum: ignis absolute consideratus habet gravitatem, ergo ubi ignis habet gravitatem, multum ignis multam habebit gravitatem, et ubi ignis habet levitatem, ut in aere, ibi multum ignis multam habebit levitatem, paucum vero paucam; constat ergo Aristotelis fallacia in argumentando: quod si valeret modus ille argumentandi possemus etiam demonstrare quodlibet lignum nullam habere gravitatem, hoc pacto inducendo: si lignum aliquam habet gravitatem ergo magnum lignum gra-||vius erit pauco, quare tardius ascendet in aqua magnum lignum parvo, cuius tamen contrarium experientia ostendit, magnum enim lignum ex imo aquae maiori impetu sursum irruit parvo: at quis unquam dixerit lignum, ut lignum est, nulla habita ratione ad medium in quo ascendit, omni carere gravitate? Sicut itaque lignum aquae imminet non eo quod absolute omni careat gravitate, sed solum quia minus est grave quam aqua; ita pari pacto ignis aeri imminet non quod simpliciter nullam habeat gravitatem, sed quia minus gravis est ipso aere. 2.° quod supponit tanquam verissimum Aristoteles, nempe multum ignem citius ascendere quam paucum, at multam terram pauca velocius descendere fortasse falsum est, ut suo loco demonstrabimus. 3.° argumentatur: si ignis habet gravitatem erit iam multum ignis pauco aere gravius; quod absurdissimum est, sicut si dicamus: si terra habet levitatem aliquam, erit aliqua pars terrae levior aliqua parte aquae; quod falsum est, quia videmus quamlibet terrae particulam sub aquam descendere, et quamlibet ignis portionem in aere sursum ferri; verum argumentum hoc ceteris aliis infirmius est, nam qui adeo mente captus est ut

car. 52 verso.

car. 53 recto.

non credat multum aquae gravius esse pauca terra, et multum aeris pauca aqua, et multum ignis pauco aere? Neque obstat quod dicit Aristoteles: videmus terram in aqua descendere; nam cum | haec dicit iam non sibi constat; car. 53 verso. nam loquens de gravitate absoluta exemplum ponit de gravitate in ratione ad minorem gravitatem medii, namque cum dicimus aquam habere gravitatem, et inde magnam aquae molem graviorem esse pauca terra, non dicimus aquam gravitatem habere in sua regione, nec multam aquam pauca terra esse graviorem in aqua ubi aqua nullam habet gravitatem ut inferius demonstrabitur; sed asserimus multum aquae gravius esse pauca terra in loco ubi aqua etiam gravitatem habeat, ut verbi gratia in aere. Amplius: non bene deducit consequentiam; quaelibet particula terrae in aqua descendit, ergo particula illa terrae ut quacumque mole aquae sit gravior oportet; nam, ut supra demonstratum est, ad hoc ut particula terrae descendat in aqua sufficit ut gravior sit tanta aquae mole quanta suamet moles extat; idem de igne est dicendum cuius magna pars pauco aere gravior erit, sed non in loco aeris ubi ignis gravitatem suam exercere non potest, sed in loco ubi ignis etiam gravet; quod si necessitatem haberet argumentum Aristotelis, concluderem etiam paucum plumbi maxima trabe gravius esse, quia scilicet plumbum in aqua aliquam habet gravitatem et deorsum fertur, trabes autem nequaquam; at verum quidem est plumbi paucum gravius esse trabe in loco ubi trabes nullam habet gravitatem, at si loqui velimus de gravitate trabis | ut illam ponamus oportet in loco, car. 54 recto. ubi gravitatem suam ostendere possit. Similiter cum dicit: quaelibet particula aquae in aere descendit, ergo quantumvis aeris levius est particula aquae; hoc verum erit in eo loco ubi aer nullam habet gravitatem, aqua vero habeat; sed hoc non erit loqui de gravitate absoluta, ut loquimur; nam si ponamus multum aeris in loco ubi aer etiam gravet, ut in igne, ibi profecto gravius erit pauco aere; neque ob id inferat Aristoteles: ergo multum aeris velocius descendet pauca aqua; non enim valet consequentia; hoc illo est quomodocumque gravius ergo velocius descendet, namque magna vexica inflata pauco plumbo in aere gravior erit, non tamen velocius descendet; sed de hoc fusius ubi de causis majoris et minoris velocitatis agemus; pari etiam pacto non eo quod ignis multus gravior sit pauco aere, dicemus ignem velocius esse descensurum. 4° Argumentatur: duo sunt loca contraria, medium et extremum, accipiens pro extremo concavum ☽. ergo oportet quae in illis sunt esse contraria, quod non erit nisi terra ponatur omni carens levitate, ignis vero ab omni gravitate vacuus. Argumentum pluribus de causis nullius est roboris: primo enim nec terra est in centro nec ignis in concavo ☽; centrum enim locus non est, cum indivisibile sit punctum; ex igne autem sola convexa superficies est in concavo ☽; quare ex hoc nihil | aliud concludi potest car. 54 verso. nisi centrum terrae contrarium esse convexae superficiei ignis; at centrum

terrae nulla pars est ipsius, sicut convexa superficies ignis nulla ignis est pars, ergo ex hoc inferri non potest quicquam de terra et igne. Amplius ,terra non magis est in centro quam in concavo aquae et aeris, sicut ignis etiam est in convexa aeris superficie, quare ostendendum erat quomodo concava aeris superficies convexae contrarietur; quod si sic sit, erit aer qui inter ambas continetur superficies in locis contrariis, et aer (si argumentandi ratio Aristotelis concludit) qui est sub convexa sui superficie, contrarius erit aeri qui est supra suam concavam superficiem, Amplius: ut bene scripsit Plato in Timaeo, centro contrariatur; etiam eodem parto concavum aquae et aeris sicut concavum), nec tamen quae sub concavo aeris sunt, illis quae circa centrum sunt contrariantur; patet igitur nullius esse momenti tale argumentum; arguit Aristoteles: si submoveatur aer, ignis non descendet sicut aer submota aqua, signum ergo est ignem gravitatem non habere, antecedens demonstratione indiget quod non probavit Aristoteles nisi dicas quod dixerit: sicut terra non ascendit in medicorum cucurbitulis quia gravissima, ita ignis non descendet quia levissimus: sed non valet proportio, quia non quod sit gravissima terra non ascendit sed quia non est fluida; nam neque lignum ascenderet cum tamen sit aqua levius, quae ascendit: | ascenderet tamen mercurius, quamvis terra gravior, quia fluidus est, et sic ignis descenderet quia non solidus et durus sed fluens est. Haec Aristoteles contra antiquos et nos pro antiquis; sed iam contra ipsum procedamus: p.° itaque grave et leve per deorsum et sursum definit Aristoteles: si ergo datur simpliciter grave et simpliciter leve quod omni careat gravitate, ergo ut dentur simpliciter sursum oportet quo nihil magis sursum haberi possit; at simpliciter sursum quo nihil magis sursum, et quod etiam ut deorsum esse non possit, non solum actu non datur, verum neque ipsa cogitatione concipi potest; de deorsum autem quamvis sit aliquid ita deorsum ut aliud quicquam magis deorsum esse non possit, tamen illud tale non est ut in eo aliquod corpus esse possit cum indivisibile punctum sit; quare cum ista non dentur, non dabitur etiam quicquam adeo grave ut eo aliud gravius dari non possit; nec quicquam gravitate ab omni immune. 2.° si elementa, ut ipse vult, ad invicem trasmutantur, quando ex aere gravi fit ignis, quid de illa gravitate aeris? an forsan adnihilatur? sed si adnihilatur, cum rursus ex igne fit terra, unde manat gravitas? an forsan gravitas, quae aliquid est, ex non gravitate quae nihil est? 3.° si ignis caret omni gravitate, ergo et omni densitate carebit, densum enim consequitur grave; sed quod omni caret densitate id vacuum est, ergo ignis vacuus; at quid absurdius?

car. 55 recto.

Sed demum quomodo unquam poterit quis ignem imaginari substantiam cum quantitate coniunctam gravitatem non habere? hoc profecto omnino irrationabile est, et cum dicimus, ignem omnium levissimum et terram omnium esse gravissimam cogimur velimus nolimus dicere terram ideo esse gravissimam in respectu aliorum omnium quia omnibus substat, substare enim

car. 55 verso.

omnibus et omnium esse gravissimum idem sunt, et hoc patet, quia si gravissimum est quod omnibus substat, si omnia auferantur non poterit amplius gravissimum dici, cum nulli substet; dicitur ergo gravissimum in comparatione minus gravium quibus substat; et idem de levitate ignis est dicendum. Concludamus itaque gravitatis nullum corpus expers esse, sed gravia esse omnia, haec quidem magis, haec autem minus, prout eorum materia magis constipata et compressa, vel diffusa et extensa fuerit; ex quo sequitur non posse dici ignem esse simpliciter levem, hoc est quod omni careat gravitate, hoc enim vacui est. Non tamen dixerim non inveniri in rerum natura aliquid corpus quo nullum aliud gravius inveniatur, similiter et aliud quo nullum sit minus grave; nam hoc concedimus, cum sciamus de facto non esse infinita corpora, alterum altero gravius, sed dicimus ea non esse talia quibus adhuc magis et minus gravia esse non possent alia; et ideo non posse illa dici simpliciter gravia, aut simpliciter levia quod omni careant gravitate; dicimus etiam haec, quae ceteris magis minusve gravia sunt, non esse fortasse terram | et ignem; nam de terra, quod non sit gravissima omnium, iam experientia docet, ipsa enim metallis liquatis omnibus supernatat, ut argento quod dicunt vivo; ex quo patet metalla graviora esse ipsa terra: similiter erunt fortasse exhalationes aliquae minus graves quam sit ignis super ignes natantes, verum hoc audacter non asserimus quia super ignem non fuimus; verum si cometae exhalationes sunt ardentes, ut ipsi testantur peripatetici, hoc certum est oportuisse exhalationes ipsas super ignem evolasse cum cometae nonnullae longe prima (1), quam ponunt ipsi, aeris regione altiores conspectae sint.

potest etiam aliud argumentum ex motus celeritate desumi; cum enim celeritates per ipsummet Aristotelem gravitates et levitates consequantur ita ut quo mole gravius fuerit eo velocius descendat, et quo levius extiterit eo citius ascendat, oportebit id quod simpliciter gravissimum fuerit, et cuius gravitate alia maior non detur simpliciter etiam velocissime moveri et ea velocitate qua maior haberi non posset, et sic de levi est iudicandum. At motum non dari ita celerem ut omni careat tarditate nec ipse Aristoteles nec veritas admittit, talis enim esset instantaneus; quare fit: summam levitatem aut gravitatem assignare absurdum esse; sicut enim quacumque celeritate proposita potest alia maior assignari, ita quacumque data gravitate vel levitate alia maior dari poterit.

car. 56 *recto.*

His igitur ita explicatis, ad ea quae pro superioris quaestionis exitu pronuncianda restabant, revertamur.

Motum sursum ex parte mobilis naturalem esse non posse probatur.

Ex parte itaque mobilis motus sursum naturales esse non posse in iis quae causam externam omnibus conspicuam habent, ut cum vi expulsus lapis sursum in aere fertur, nullus est qui dubitet; talem enim motum naturalem non esse constat, quia non tendit eo ubi mobile quiescat; nam mobile statim se ad motum deorsum sibi proprium sua sponte convertitur. Quaestio itaque est de motu illo sursum quando mobile eo fertur ubi quiescit, ut cum lignum et aer sursum in aqua, et ignis in aere feruntur; de quo contra peripateticorum omnium sententiam | ita decrevimus, ut vere naturalem dici non posse asseramus; et hanc conclusionem ex parte ipsius motus, nulla seu mobilis seu medii ratione habita, quoad licuit, confirmavimus, quam similiter nunc ex parte mo-

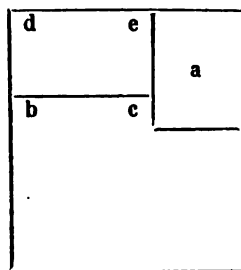
car. 56 *verso.*

(1) In margine, a questa parola è sostituito: « ultima ».

bilis confirmare conabimur. Primo itaque illud naturaliter moveri dici non potest quod sui motus intrinsecam non habet causam sed externa eget; talia autem sunt corpora quaecumque sursum moventur, ergo praeter naturam moventur. Maior patet: nam quae ab externa moventur causa per accidens, ab alio et non ex sui natura moventur. Minor quoque patet: cum enim corpus omne internam motus deorsum causam nempe gravitatem habeat, ut contrarii motus contrariam causam habeat impossibile est: neque dicas, sicut excessus gravitatis mobilis super gravitatem medii est per se et intrinseca motus deorsum causa, ita defectum gravitatis mobilis in respectu ad gravitatem medii esse per se et intrinsecam motus deorsum causam; nam motus deorsum per se est causa gravitas mobilis absoluta, per accidens autem est ut dicta gravitas debeat medii gravitatem excedere, sicut per accidens est mobile moveri deorsum in medio quod aliquam habeat gravitatem, grave enim scilicet medium nullam haberet gravitatem, et propterea sua gravitas non esset medii gravitatem excedens, tamen deorsum moveretur quia intrinsecam habet causam de-
car. 57 recto.
scensus; | at non sic iudicare licet de defectu gravitatis, cum enim gravitatis defectus nempe ipsum non grave nihil sit, requiritur necessario medium quod mobili ipso sit gravius, ad hoc ut mobile dici possit in gravitate deficiens; cum igitur mobile non possit esse non grave, nisi adsit medium gravius (nullum enim corpus ex se est gravitatis expers), constat mobilis non gravitatem omnino ex gravitate medii pendere (si enim medium grave non adsit, mobile non erit amplius non grave, sed grave remanebit); quod cum ita sit, extrinseca erit mobili ipsa non gravitas, et ab alio proveniens, et externa egens gravitate; quare si ipsa non gravitas est causa motus sursum, extrinseca erit et mobili ab alio proveniens; quod cum mobile intrinsecam motus causam non habeat, ut secundum naturam moveatur impossibile erit. Disparitas itaque est inter motum sursum et deorsum, quia in motu deorsum mobile non eget medio a quo causam motus recipiat, habet enim intrinsecam gravitatem motus deorsum causam, immo a medio impeditur suus motus cum a medio suo gravitas minuatur, ut inferius demonstrabitur: motus autem sursum causa adeo a medio gravi pendet ut in medio non gravi quicquam nullo pacto moveri sursum
car. 57 verso.
possit, cum mobilis non gravitas omnino e gravitate medii proveniat. | Sed quid pluribus opus est? omnium corporum una est materia, eaque in omnibus gravis, sed eiusdem gravitatis non possunt esse contrariae inclinationes naturales: ergo si una est naturalis inclinatio, ut contraria sit praeter naturam opus est; naturalis autem gravitatis inclinatio, est ad centrum, ergo necesse est quae a centro praeter naturam esse. Crediderim autem errorem eorum qui motum a medio secundum naturam esse existimarunt ex eo ortum duxisse, quia non potuerunt externam causam a qua mobilia moverentur invenire; et ideo coactos fuisse intrinsecam ponere, eamque levitatem appellare; quapropter

ut huiusmodi deleamus erratum, properemus iam ad explicandum quomodo, quae sursum feruntur, ab extrinseca moveantur causa, nempe ab ipso medio per extrusionem.

Quae sursum naturaliter moveri hucusque dicta sunt, non ab interna causa sed ab externa, nempe ab ipso medio, per extrusionem moventur.

Si itaque, quae sursum moventur, praeter naturam moventur, ut externam sui motus causam habeant necesse est; hanc autem dicimus esse medii extrusionem, quae ita contingit: primo igitur ut, quae sursum moventur, medio, per quod feruntur, minus sint gravia necesse est; demonstratum enim est ea quae medio aliquo fuerint graviora, deorsum in eo ferri, et ea quae fuerint aeque gravia neque sursum neque deorsum moveri, sed | in eo quiescere; quae ergo corpora sursum feruntur, ut minus sint gravia, de necessitate sequitur: quando igitur in medio aliquo corpus aliquod ipso medio minus grave demersum fuerit, circumflui medii partes gravitate sua prementes tentant ex inferiori loco corpus illud expellere ut ipsaemet humiliores occupent regiones; quod si minor fuerit resistentia quam in corpore illo offenderint, quam sit vis qua ipse premunt, vincunt illudque extrudunt; at minor erit resistentia mobilis ne attollatur, quotiescumque sua gravitas gravitate medii prementis fuerit minor, ergo tunc extrudetur: verum ut totum negocium melius intelligatur, exemplum in medium afferamus. Intelligatur itaque corpus aliquod *a*. quod medio, ut puta ipsa aqua, sit minus grave; sit autem aquae superficies, antequam corpus *a*. demergatur, secundum lineam *b c*.; demerso autem *a*., extollatur aqua usque ad superficiem, *d e*. Manifestum itaque est quod si corpus *a*. ibi non detinetur, aqua *d c*. in locum suum declinaret, premit itaque aqua *d c*. tentans gravitate sua corpus *a*. expellere, ut ipsa inferiorem occupet locum; resistit autem *a*. gravitate sua ne attollatur; quod si gravitas aquae *dc*. maior fuerit gravitate ipsius A (*sic*), superabit ipsa et ipsum *a*. extrudet; at cum moles aquae *dc*. aequalis sit moli ipsius *a*. ponaturque corpus *a*. aqua minus grave, erit aquae | *dc*. gravitas maior gravitate; ipsius *a*.; quare *a*. ab aqua extrudetur et sursum expelletur. Modus, quo medium corpora se minus gravia exprimere ac extrudere potest, huiuscemodi est. Verum contra haec, quae diximus, quaedam objici possunt; objiciemus itaque, ut ex eorum solutionibus exactius veritas eorum quae diximus appareat. Primo itaque, si res ita se habet, cur plumbi massa de mari profundo non extruditur, cum mare longe gravius sit ipso? Respondeo ad hoc: ut possit lamina plumbi a mari

car. 58 recto.

car. 58 verso.

extrudi, necesse est ut tanta moles aquae, quanta est moles plumbi, gravior sit ipso plumbo; nam pars aquae quae plumbum extrudere potest non est nisi ea cuius locum plumbum occupat, et quae extrudendo locum, in quo erat antea plumbum, ingredi potest; nam aqua quae a plumbo est iniuriam passa, dum illius locus a plumbo occupatur, non est, nisi tanta mole quanta est moles plumbi, et haec sola extrudendo est, quae in locum a plumbo relictum ingredi potest; quod si huius aquae gravitas gravitatem plumbi non superet, certe ipsum attollere non valebit; at supponitur gravius esse plumbum, mirum itaque non est si non extruditur: quod si fuisset corpus aqua minus grave, ut si gratia exempli intelligas ligneam sphaeram in profundo putei aqua pleni, tunc partes aquae ipsi sphaere cir- car. 59 recto. cumfluae compriment et in locum, ubi | nunc est sphaera, ingredi tentabunt; tentabit autem tantummodo tanta aqua, quantam locus, qui a sphaera, dum ascendit, relinquitur, capere potest; haec autem est quanta est sphaere moles: quod si aqua premens minorem offenderit resistentiam in sphaera, quam sua, qua exprimit, fuerit vis (quod tunc accidet quando sphaera fuerit quam aqua minus gravis), dubio procul sphaeram ipsam expellet atque extrudet. Objicies 2°: si elementa in regione sua non habent gravitatem (ut supra pollicitus sum me demonstraturum), ergo non poterit corpus grave a medii gravitate extrudi. Respondeo aliud esse elementa in regione sua non habere gravitatem, aliud gravitatem exercere non posse; primum falsum est, nam eorundem corporum eadem semper est gravitas; secundum autem verum est, nam non semper gravia gravitatem suam exercere possunt; hoc autem patet in ligno quod grave quidem semper est, sed si ponatur in aqua, tunc gravitatem exercere hoc est deorsum ferri non potest, quia a maiori aquae gravitate impeditur; sic elementa in regione sua gravitatem exercere non possunt, quia nulla eorum pars descendere potest, cum locus, in quem ferri deberet, ab alia sit iam preoccupatus aqua, quae non minus est gravis quam sit superior, et quamvis superiores partes inferiores premant, tamen eas non extrudunt, quia tanta gravitate re- car. 59 verso. sistunt quanta impelluntur; verum non sic evenit si in aqua cor-|pus aliud aqua minus grave fuerit, tunc enim tanta aquā, quantam caperet locus quem corpus illud occupat, eo gravior existens dum supra illud fuerit, iam extra propriam regionem erit (in propria enim regione ea solummodo sunt quae super minus gravibus non sunt cum, ut dictum est, sic a natura constitutum sit ut graviora sub minus gravibus maneant), quare gravitatem suam exercendo minorem in corpore illo gravitatem ac proinde resistentiam offendens, ipsum, modo jam explicato, extrudet et fugabit. Objicies 3° cum Aristotele, primo caeli 89: quae moventur per extrusionem violentia moventur, et quae violentia moventur tardius in fine motus moventur. Si ergo quae sursum feruntur per extrusionem

moverentur, tardius in fine moverentur, quod tamen non sic se habet, Respondeo non in omnibus quae moventur violentia, ut in fine tardius moveantur necesse esse, sed tantum in illis quae separata ab eo, qui impulit violenter, feruntur, ut cum lapis ab homine sursum iaculatur, cuius motus in fine remittitur postquam a proiciente divisus et separatus fuit: at si projiciens non extra manum demitteret, posset etiam in fine velocius movere; verum quae sursum moventur per extrusionem, non separantur in motu suo a motore, sed semper est coniunctus qui pellit, quare ut in fine debilitetur motus necesse non est. Dices quamvis non remittatur tamen non deberet intendi, at quae sursum ut ignis moventur, velocius in fine moventur. Ad hoc respondeo falsum esse quod assu-|munt, nempe velocitatem motus sursum augeri, nam semper uniformis est: nec deprehendere possum quonam pacto potuerit Aristoteles, quae sursum moventur, velocitari in fine animadvertere.

et videamus quae ascendunt cum incipiunt ab extrudente medio reliquo in motu debilitari, ut cum trabes ascendens in aqua inceperit extra aquam exire.

car. 60 *recto.*

Secondo l'attuale assetto del codice costituente questo Tomo I della Parte V seguono qui alcune considerazioni intorno ad un argomento sul quale Galileo ritornò più tardi con altra scrittura, essa pure al pari di questa prima, inedita, mettendo a posto alcune aggiunte che nella prima redazione trovansi notate in margine. Anche la nuova redazione è contenuta nel medesimo codice; e quantunque non possa precisarsi quanto tempo sia passato fra l'una e l'altra, nè sia perciò possibile lo stabilire con precisione da quale ordine di idee sia stato condotto Galileo alle modificazioni suaccennate, pure abbiamo creduto opportuno di dare alla luce ambedue le redazioni, ponendole di fronte l'una all'altra: la scrittura a sinistra rappresenta la prima, quella a destra la seconda:

car. 61 *recto.*

Lationem omnem naturalem, sive deorsum sive sursum illa sit, a propria mobilis gravitate vel levitate fieri inferius explicaturi, rationi consentaneum duximus ut quomodo quid alio levius, vel gravius, vel aeque grave dicendum sit in medium afferremus; est autem hoc determinare necessarium, saepius enim accidit ut, quae leviora sunt, graviora nuncupentur et e converso; dicimus enim interdum magnum lignum parvo plumbo gravius esse, cum tamen plumbum ligno simpliciter gra-

car. 135 *recto.*

Lationem omnem naturalem ab excessu vel defectu gravitatis fieri inferius explicaturi, rationi consentaneum esse duximus prius quid magis quid minus, quidve aeque grave dicendum sit in medium afferre; est enim hoc determinare necessarium; saepius enim accidit ut quae minus gravia sunt, graviora, quae autem magis, minus gravia nuncupentur; interdum namque magnum lignum parvo plumbo gravius esse dicimus, cum tamen plumbum ligno simpliciter gravius

vius existat (1) [et magnum plumbi frustum pauco plumbo gravius dicimus cum tamen plumbum plumbo gravius non sit]; quapropter ut huiusmodi captiones aufugiamus ea dicenda erunt inter se aeque gravia quae cum fuerint aequalia in mole, erunt etiam aequalia in gravitate, unde si accipiamus 2. plumbi frusta quae aequalia sint in mole, in gravitate quoque congruentia, ista vere dicenda erunt aeque ponderare; unde manifestum est quod lignum non est dicendum aeque grave ac plumbum, frustum enim ligni, quod cum plumbi frusto aequeponderet, longe plumbeum frustum in mole excedet. Deinde illud alio gravius est nuncupandum, cuius accepta moles alterius moli aequalis gravior altera comperiatur: ut verbi gratia, si ex plumbo et ligno moles duas accipiamus quae inter se aequales sint, moles deinde plumbi gravior sit mole ipsius ligni, tunc certe plumbum gravius esse ligno merito asseremus; quare si ligni frustum quod cum frusto plumbi aequeponderet inveniamus, non certe lignum aeque grave ac plumbum est censendum; inveniemus enim plumbi molem longe a ligni mole excedi. Converso demum modo de levioribus est statuendum; | illud namque levius est censendum, cuius pars accepta alterius parti in mole aequalis, in gravitate minor esse invenietur: ut si partes

car. 61 *verso.*

existat, et magnum plumbi frustum pauco plumbo gravius dicimus cum tamen plumbum plumbo gravius non sit; quapropter, ut hujusmodi captiones aufugiamus, ea inter se aeque gravia dicenda erunt, quae cum fuerint aequalia in mole, erunt etiam aequalia in gravitate; unde si duo plumbi frusta, quae in mole aequalia, in gravitate quoque congruant inveniamus, ista vere aeque ponderare dicenda erunt; unde, lignum aeque ac plumbum gravare non esse dicendum, manifestum est; frustum enim ligni cum plumbi frusto aeque ponderans, in mole plumbeum frustum longe excedet. Deinde illud alio gravius est nuncupandum, cuius accepta moles, alterius moli aequalis, et gravior comperiatur; ut verbi gratia, si ex plumbo et ligno moles duas inter se aequales accipiamus, sitque plumbi moles gravior, tunc certe plumbum ligno esse gravius merito asseremus; quare si ligni frustum, quod cum frusto plumbi aeque ponderet, accipiamus, non tamen lignum aeque grave ac plumbum est censendum, plumbi enim molem longe a ligni mole excedi inveniemus. Converso demum modo de minus gravibus est statuendum; minus namque grave censendum est illud, cuius pars accepta, alterius parti in mole aequalis, in gravitate minor extiterit; ut si solida duo, ligneum unum, plumbeum

(1) Ciò che segue qui fra parentesi è contenuto in una postilla marginale, la quale trovasi collocata al suo posto nella seconda redazione.

duas, alteram quidem ligni, alteram vero plumbi accipiamus, quae in mole aequales sint, minus autem gravetlignea quam plumbea, tunc merito lignum plumbo levius esse est statuendum.

Gravia in inferiori loco, levia vero in sublimi a natura constituta esse, et cur.

Cum ea, quae naturaliter moventur, ad propria loca moveantur, et cum, quae moventur, aut gravia sint aut levia, videndum est quaenam gravium loca, quae vero levium, existant, et cur; gravium itaque loca esse illa quae mundi centro magis accedunt, levium vero quae magis distant sensu quidem quotidie intuemur; quare talia determinata loca illis a natura praescripta esse non est quod dubitemus, sed in dubio quidem revocari potest cur talem ordinem in distribuendis locis prudens natura servaverit, non autem praeposterum. Huius distributionis non alia quod legerim a philosophis affertur causa nisi quod in aliquem ordinem erant cuncta disponenda, placuit autem Summae Providentiae in hunc distribuere; et hanc quoque causam videtur afferre Ar: 8. phys. t. 32, dum quaerens cur gravia et levia ad propria loca moveantur, subdit causam esse quia habent a natura ut sint apta ferri aliquo, et hoc leve quidem sursum, grave autem deorsum (1). Attamen si rem accuratius

alterum, quae in mole aequalia sint, accipiamus, minus autem ligneum gravet quam plumbeum, tunc lignum plumbo minus grave esse est censendum.

Graviora centro propinquiora, minus gravia | centro remotiora a natura constituta esse, et cur. car. 138 *verso.*

Hucusque gravia et minus gravia, non autem gravia et levia diximus, sicut centro propinquius et centro remotius non autem deorsum et sursum; inferius enim explicaturi sumus non esse leve, hoc est carens gravitate, nec esse locum, qui tantum sursum non autem deorsum sit; attamen si interdum, utcommuniter loquar,(parum enim interest ad propositum nostrum de nominibus contentio) grave et leve et sursum et deorsum dixero, hoc pro minus et magis grave, et pro centro propinquius et remotius intelligatur; donec occasione superveniente de his distinctius determinare liceat. Quod autem ad praesens negocium attinet, cum ea, quae naturaliter moventur, ad propria moveantur loca, et cum gravia aut levia sint quae moventur, videndum est quaenam gravium loca, et quae levium existant, et cur; verum quod ad primum attinet, gravium loca esse quae magis centro accedunt, levium vero quae magis distant, sensu quidem quotidie intue-

(1) Qui deve trovar posto una postilla marginale, della quale nell'autografo galileiano non è indicata la precisa posizione. La riproduciamo qui in nota: « Ptolemaeus in principio 7. cap. primi

spectemus, non erit profecto existimandum nullam in tali distributione necessitatem aut utilitatem habuisse naturam, sed solum ad libitum | et casu quodam modo operata esse; hoc cum de provida natura nullo pacto existimari posse perpenderem, interdum anxius fui in excogitanda, nisi necessaria, saltem congruente ac utili aliqua causa, ac profecto non nisi optimo iure summaque prudentia hunc elegisse ordinem naturam comperi; cum enim, et antiquioribus philosophis placuit, una omnium corporum sit materia, et illa quidem graviora sint quae in angustiori spatio plures illius materiae particulas includerent, ut iidem philosophi immerito fortasse ab Ar: 4. caeli confutati asserebant, rationi profecto consentaneum fuit, ut quae in angustiori loco plus materiae concluderent, angustiora etiam loca, qualia sunt quae centro magis accedant, occuparent; ut si exempli gratia intelligamus naturam in prima mundi compagine totam elementorum communem materiam in quatuor aequas partes divisisse, deinde ipsius terrae formae suam materiam tribuisse, itidem et formae aeris suam, terrae autem formam materiam suam in angustissimo loco constipasse, aeris autem formam in amplissimo loco materiam suam reposuisse, nonne congruum erat ut natura aeri magnum spatium assignaret, terrae autem minus? at angustiora

car. 62 recto.

mur; quare talia determinata loca illis a natura praescripta esse non est quod dubitemus; verum in dubium revocari potest cur talem ordinem in distribuendis locis, non autem praeposterum, prudens natura servaverit. Huius distributionis non alia, quod legerim, a philosophis affertur causa nisi quod in aliquem erant ordinem cuncta distribuenda, in hunc autem Summae Prudentiae distribuere placuit; et simile quiddam Ar: 8 phys. 32. afferre videtur, dum quaerens cur gravia et levia ad propria moveantur loca, subdit causam esse quia habent a natura ut sint apta ferri aliquo, et hoc leve quidem sursum, grave autem deorsum. Ptolemaeus autem in principio 7. capituli primi libri | suae magnae constructionis inquit frustra inquiri cur gravia ad medium ferantur cum demonstrasset terram ad quam feruntur in medio esse, verum haec difficultatem non tollunt: dato enim ferri ad medium quia ad terram ferantur, rursus cur terra in medio non autem in loco ignis posita fuit quaerimus. Quod si rem accuratius spectemus non erit profecto existimandum nullam in tali distributione necessitatem aut utilitatem habuisse naturam, sed solum ad libitum et casu quodammodo operatam fuisse; hoc cum de provida natura nullo pacto existimari posse perpenderem, in excogitanda, nisi necessaria, saltem utili et

car. 134 recto.

» suae constructionis ait frustra inquiri cur gravia ad medium ferantur cum demonstrasset terram » ad quam feruntur in medio esse ».

sunt loca in sphaera quo magis ad centrum accedimus, ampliora vero quo magis ab eodem recedimus; prudenter igitur simul et aeque terrae statuit natura locum esse qui ceteris est angustior, nempe prope centrum, reliquis car. 62 verso. deinde elementis loca eo ampliora, | quo ipsorum materia rarior esset. Nec tamen dixerim aquae materiam tantam esse quanta est ipsius terrae, et ob id aquam, cum sit terra rarior, maiora loca occupare, sed solum quod si accipiamus partem aquae quae aequeponderet cum terrae parte, et ob id tanta sit aquae materia quanta est terrae, tunc profecto terra illa minorem occupabit locum quam aqua; quare merito in angustiori spatio erat reponenda nempe centro propius. Itaque simili modo (1) in reliquis elementis discurrendo, congruentiam quamdam, ne dicam necessitatem, talis dispositionis gravium et levium inveniemus.

congruente aliqua causa interdum anxius fui; ac profecto non nisi optimo iure summaque prudentia hunc naturam elegisse ordinem comperi. Cum enim una omnium corporum sit materia, et illa quidem graviora sint quae in angustiori spatio plures illius materiae particulas includunt, rationi profecto consentaneum fuit ut quae in angustiori loco plus materiae concluderent, angustiora etiam loca, qualia sunt, quae centro magis accedant, occuparent. Ut si exempli gratia intelligamus naturam in prima mundi compagine totam elementorum communem materiam in quatuor partes divisisse, deinde ipsius terrae formae suam materiam tribuisse, itidem et formae aeris suam, terrae autem formam materiam suam in angustissimo loco constipasse, aeris autem formam in amplissimo loco materiam reposuisse; nonne congruum erat ut aeri natura magnum spatium assignaret, terrae autem minus? ut in sphaera angustiora sunt loca quo magis ad centrum accedunt, ampliora vero quo ab eodem magis dis | tant; prudenter igitur car. 13 verso simul et aeque terrae statuit natura locum esse, qui ceteris est angustior, nempe prope centrum, reliquis deinde elementis loca eo ampliora, quo ipsorum materia rarior esset. Nec tamen dixerim aquae materiam tantam

(1) Qui deve trovar posto una postilla marginale, della quale nell'autografo galileiano non è indicata la precisa posizione. La riproduciamo qui in nota: « tanta materia, quantam terrae forma » in angusto loco comprehendebat, forma aeris amplissimum spatium replebat, ergo aeri natura am» pliorem quam terrae spatium assignare debuit. »

esse quanta est ipsius terrae, et ob id aquam, cum sit terra rarior, maiora loca occupare, sed solum quod si partem aquae cum terrae parte aequeponderantem accipiamus, et ob id tanta sit aquae materia quanta terrae, tunc profecto terra illa minorem occupabit locum quam aqua; quare merito in angustiori spatio erat reponenda; et similiter tanta materia, quantam terrae forma in angusto loco comprehendebat, forma aeris amplissimum spatium replebat, ergo aeri natura ampliorem quam terrae locum assignare debuit, ergo a centro remotiorem. Similique modo de igne etiam discurrendo, congruentiam quamdam, ne dicam necessitatem, talis dispositionis gravium et levium inveniemus.

car. 62 *verso.*

Lationes naturales a gravitate vel levitate fieri.

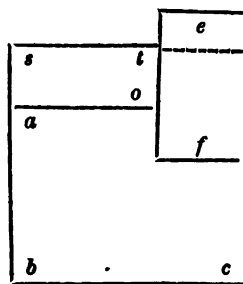
Cum in superiori capite determinaverimus et tanquam notissimum supposuerimus, ita a natura constitutum esse ut nempe graviora sub levioribus maneant, nunc quomodo, quae deorsum feruntur, a gravitate moveantur, quae vero sursum, a levitate, est videndum. Cum enim gravia a gravitate habeant ut sub levioribus maneant (quatenus enim gravia sunt sub levioribus a natura posita fuerunt), ab eadem habebunt ut supra leviora posita sub leviora ferantur, ne contra naturae distributionem leviora sub gravioribus maneant, et sic a levitate levia sursum ferentur cum fuerint sub gravioribus; si enim a levitate habent ut super graviora maneant, ab eadem levitate habebunt ut sub gravioribus non maneant, nisi impediantur; ex hoc autem patet quomodo in motu non sit solum habenda ratio de mobilis levitate vel gravitate, sed de gra-|vitate etiam et levitate medii, per quod fit motus; nisi enim aqua levior esset lapide, tunc lapis in aqua non descenderet; sed quia hic posset difficultas oriri cur lapis in mari proiectus deorsum naturaliter feratur, cum tamen aqua maris longe gravior sit proiecto lapide, in memoriam revocandum

car. 63 *recto.*

est quod cap.... adnotavimus, nempe lapidem quidem aqua maris graviorem esse, si tantam aquae molem accipiamus quanta est moles lapidis, et ita lapis, quatenus aqua gravior, deorsum in aqua feretur. At rursus difficultas insurget, cur lapidi cum tanta mole aquae quanta est propria moles, non autem cum toto mari ratio sit habenda. Quam quidem difficultatem ut de medio tollamus, demonstrationes nonnullas adferre statuimus, ex quibus non solum haec solutio verum etiam totum negocium pendet. Cum vero media, per quae motus contingunt, sint plura ut ignis, aer, aqua etc. et in omnibus eadem ratio sit habenda, supponemus medium, in quo fieri debet motus, esse aquam, et primo quidem demonstrabimus ea corpora, quae aeque gravia sunt ac ipsa aqua, in aquam demissa demergi quidem tota, non tamen adhuc magis deorsum quam sursum ferri: secundo ostendemus quae leviora sunt aqua, in aquam ne dum descendere verum etiam nec tota demergi posse: tertio demonstrabimus quae sunt aqua graviora, deorsum necessario ferri.

Prima demonstratio ubi probatur ea, quae sunt aeque gravia ac medium, neque sursum neque deorsum ferri.

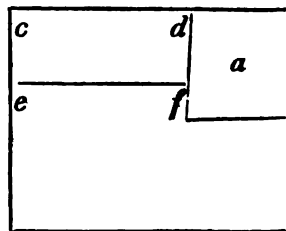
Ad demonstrationes itaque accedentes, primum quidem intelligatur magnitudo aliqua aeque gravis ac aqua, hoc est cuius gravitas aequalis sit gravitati aquae, cuius moles aequetur moli dictae magnitudinis, sitque talis magnitudo *ef.*; ostendendum itaque est magnitudinem *.ef.* in aquam demissam demergi totam, non tamen magis sursum quam deorsum ferri; et sit aquae status antequam magnitudo in ipsam demittatur *.abco.*, et magnitudo *ef.* in aquam demissa si fieri potest non demergatur tota, sed aliqua pars extet nempe *.e.*, demergatur autem solummodo pars *.f.*; necessarium itaque est ut dum magnitudo *.f.* demergitur, aqua attollatur; attollatur itaque superficies aquae *.ao.* usque ad superficiem. *st.*; manifestum igitur est tantam esse molem aquae *.so.* quanta est moles partis magnitudinis demersae nempe. *f.*, necessarium enim est ut locus, in quem intrat magnitudo, evacuetur aqua, et tanta moles aquae removeatur quanta est moles magnitudinis quae demergitur: est itaque moles aquae *.so.* aequalis moli magnitudinis demersae nempe ipsi *.f.*, quare et gravitas etiam ipsius *.f.* aequabitur gravitati aquae *.so.* et quia aqua *.so.* nititur sua gravitate deorsum redire ad pristinum suum statum, sed hoc assequi non potest nisi prius solidum *.ef.* ex aqua auferatur et ab aqua attollatur, solidum autem, ne attollatur, tota propria gravitate resistit, ponuntur autem tum solida magnitudo

car. 68 verso.

tum aqua in hoc statu consistentes, ergo necessarium est ut gravitas aquae *.so.* quae sursum nititur solidum attollere, sit aequalis gravitati qua solidum resistit et deorsum premit (si enim maior esset gravi-|tas aquae *.so.* gravitati solidi *.ef.*, attolleretur quidem *.ef.* atque expelleretur ab aqua; si vero maior esset gravitas solidi *.ef.*, attolleretur rursus aqua; quae tamen omnia ita consistentia ponuntur); gravitas igitur aquae *.so.* aequatur gravitati totius *.ef.* quod quidem est inconveniens, nam gravitas ipsius *.so.* aequatur gravitati partis *.f.* Manifestum est igitur quod solidae magnitudinis *.ef.* nulla pars extabit sed tota demergetur. Haec tota est demonstratio, quam quidem ita longioribus verbis explicavi, ut qui primum in ipsam inciderint, facilius intelligere possint; sed poterat etiam breviori sermone melius explicari, ita ut totum robor demonstrationis tale sit. Demonstrandum est magnitudinem *.ef.* quae aeque gravis ponitur ac aqua, totam demergi, nam si non demergitur tota, aliqua illius pars extet, extet autem *.e.* et aqua attollatur usque ad superficiem *.st.* et si fieri potest in hoc statu maneant tum aqua, tum magnitudo; quia igitur magnitudo *.ef.* gravitate sua premit et attollit aquam *.so.*, aqua autem *.so.*, ne attollatur amplius, gravitate sua resistit, necessarium est ut tanta sit gravitas *.ef.* prementis quanta est gravitas aquae *.so.* resistentis, cum enim ita ponantur manere, non erit maior pressio quam resistentia, nec ex converso; gravitas igitur aquae *.so.* aequatur gravitati magnitudinis *.ef.* quod quidem est inconveniens, cum enim moles totius *.ef.* maior sit mole ipsius *.so.* aquae, erit etiam gravitas *.ef.* magnitudinis maior gravitate aquae *.so.* Manifestum igitur est magnitudines aeque graves ac aqua totas in aquam demergi: dico insuper non magis sursum quam deorsum ferri, sed quocumque loco ponantur ibi manere, nulla enim est causa cur descendere debeant | aut ascendere; cum enim aeque graves ponantur ac aqua dicere illas in aquam descendere esset idem ac si diceremus aquam in aqua sub aquam descendere et rursus aquam, quae super primam ascendit, deorsum iterum descendere et sic aquam in infinitum procedere in alternatim descendendo et ascendendo, quod inconveniens est.

car. 64 recto.

car. 64 verso.

Secunda demonstratio in qua probatur ea, quae leviora sunt ac aqua, non posse demergi tota.

Cum igitur in superiori capite ea demonstrata sint quae ad quietem spectant, nunc videnda sunt quae ad motum sursum faciunt. Dico itaque magnitudines aqua leviores in aquam demissas non demergi totas sed aliquam partem extare; sit itaque prius aquae status, antequam magnitudo demittatur, secundum superficiem *.ef.*,

magnitudo autem .*a*. levior aqua in aquam demissa, si fieri potest, demergatur tota, et aqua attollatur usque ad superficiem .*c d*. et si est possibile maneant in hoc statu tum aqua tum magnitudo; erit iam gravitas qua magnitudo premit et attollit aquam .*c f*. aequalis gravitati, qua .*c f*. aqua premit ut magnitudinem *a*. attollat, sed etiam moles aquae .*cf*. aequatur moli magnitudinis .*a*., sunt igitur 2. magnitudines, una in qua .*a*., altera a qua .*cf*., et gravitas ipsius .*a*. aequatur gravitati ipsius .*cf*. et moles etiam .*a*. est aequalis moli ipsius aquae .*cf*., ergo magnitudo .*a*. est aeque gravis ac aqua, quod quidem est absurdum, nam posita est magnitudo levior quam aqua; | non igitur magnitudo .*a*. manebit demersa tota sub aqua, ergo necessario sursum feretur. Patet igitur cur et quomodo motus sursum proveniat ex levitate; et ex his, quae in hoc et superiori capite tradita sunt, potest facile colligi, quod ea quae sunt aqua graviora demerguntur tota et deorsum necessario feruntur, demergi quidem tota necessarium est; nisi enim tota demergerentur, essent iam, contra suppositum, leviora aqua; leviora enim esse aqua, quae non tota demerguntur, ex converso mox allatae demonstrationis constat: eadem vero deorsum ferri oportet, nisi enim deorsum ferrentur, aut quiescerent; aut sursum moverentur; non autem quiescerent, quiescere enim nec magis sursum quam deorsum ferri, in praecedenti ea, quae aeque gravia sunt ac aqua, demonstratum est; sursum vero ferri, quae aqua sunt leviora, mox apparuit. Ex his igitur omnibus satis percipi potest, eo quod necessarium sit ea, quae deorsum moventur, esse graviora medio per quod feruntur, quomodo gravia a gravitate deorsum moveantur, et quomodo lapidi in mari proiecto non cum tota maris aqua [ratio sit habenda], sed tantum cum illa particula quae a loco, in quem intrat lapis, est dimovenda. Sed quia haec omnia, quae in superioribus his duobus capitibus tradita sunt, minus adhuc mathematice et magis physice declarari possunt, reducendo ea ad lancis considerationem, placuit in sequenti capite convenientiam explicare quam mobilia haec naturalia cum bilan-||cis ponderibus servant, et hoc ad uberiorem eorum, quae tradentur, cognitionem et ad exactiorem legentium cognitionem.

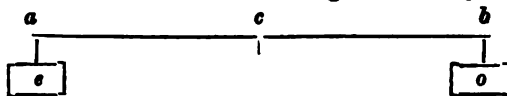
car. 65 recto.

car. 65 verso.

Cap. . . . in quo explicatur convenientia quam naturalia mobilia cum librae ponderibus habent.

Quae igitur in lance contingunt prius examinabimus, ut omnia deinde in naturalibus mobilibus contingere ostendamus. Intelligatur itaque bilanx .*ab*. linea, cuius centrum, super quod fiat motus, sit

a c b

e o

.c. lineam *.ab.* bifariam discerpens; sint autem .2. pondera suspensa ex punctis *.a.b.* quae sint *.e.o.* In pondere itaque *.e.* 3ª possunt contingere: aut quiescere, aut moveri sursum, aut moveri deorsum; si igitur pondus *.e.* gravius fuerit pondere *.o.*, tunc *.e.* deorsum feretur; quod si *.e.* fuerit minus grave, sursum profecto movebitur, et hic non quia non habeat gravitatem, sed quia maior est gravitas *.o.*; ex quo patet quod in lance tam motus sursum quam motus deorsum proveniunt ex gravitate, sed diverso modo, nam motus sursum continget ipsi *.e.* propter gravitatem ipsius *.o.*, motus vero deorsum propter gravitatem suam; quod si gravitas ponderis *.e.* aequabitur gravitati ipsius *.o.*, tunc *.e.* non movebitur quidem sursum neque deorsum: deorsum enim non movebitur *.e.*, nisi pondus quod attollere debet nempe *.o.* sit minus grave; nec sursum feretur idem *.e.*, nisi pondus *.o.*, a quo trahi debet, sit gravius. | car. 66 *recto.* His in lance inspectis, ad naturalia mobilia revertentes universaliter hoc proponere possumus: nempe gravius non posse attolli à minus gravi: quo supposito, facile est intellectu cur solida, quae leviora sunt ac acqua, non demergantur tota; nam si verbigratia in aquam demittamus trabem, tunc si trabes demergenda est, necessarium est ut aqua exeat ex loco, in quem intrat trabes, et sursum attollatur, hoc est dimoveatur a centro mundi; si igitur aqua, quae attollenda est, gravior erit ipsa trabe, tunc profecto non poterit a trabe attolli; sed si trabes demergitur tota, tunc necesse est ut ex loco, in quem intrat trabes, removeatur tanta aqua quanta est moles ipsiusmet trabis; sed tanta aqua in mole, quanta est moles trabis, gravior est ipsa trabe (ponitur enim trabes aqua levior), non ergo possibile erit trabem demergi totam: hoc autem ei correspondet, quod in lance dictum est, nempe minus pondus non posse maius attollere. Quod si trabes aeque gravis esset ac acqua, hoc est si aqua, quae a trabe demergenda attollitur, non fuerit gravior sed aeque gravis ac trabes, trabes tunc profecto tota demergetur, cum resistentiam aquae attollendae non habeat, non tamen adhuc tota sub aqua existens magis sursum quam deorsum feretur: et hoc proportione respondet ei, quod in lance dictum est de ponderibus aequalibus, quorum alterum nec sursum nec deorsum fertur. | car. 66 *verso.* Quod si rursus trabes gravior fuerit aqua illa, quae a trabe est attollenda, hoc est si trabes gravior fuerit tanta aqua, quanta est sua moles propria (attollitur enim a trabe demersa, ut saepius dictum est, tanta moles aquae quanta est suamet moles), tunc trabes certe deorsum feretur; quod quidem proportione respondet ei, quod in lance dictum est, nempe tunc pondus unum deorsum ferri et alterum attollere, quando eo fuerit gravius. Insuper in mobilibus etiam naturalibus, sicut etiam in ponderibus lancis, potest motuum omnium tam sursum quam deorsum causa reduci ad solam gravitatem; quando enim quid fertur sursum, tunc attollitur a gravitate medii; ut si trabes aqua levior vi

sub aqua comprimeretur, tunc quia trabes demersa tantam aquae molem extulit quanta est suamet moles, tanta autem moles aquae quanta est moles trabis gravior est ipsa trabe, tunc dubio procul a gravitate illius aquae attolletur trabes et sursum impelletur; et sic motus sursum fiet a gravitate medii et levitate mobilis, motus vero deorsum a gravitate mobilis et levitate medii (1); et ex his contra Ar. primo caeli 89 facile quispiam colligere poterit quomodo, quae moventur moveantur, quodammodo vi et per extrusionem medii: nam aqua trabem vi demersum extrudit violenter cum depellendo ad propriam redit regionem, nec pati vult ut, quod se levius est, sub se maneat, et pari pacto lapis extruditur ac deorsum impellitur quia gravior est medio; patet igitur talem motum posse dici violentum, quamvis communiter lignum in aqua sursum et lapidem deorsum naturaliter ferri dicantur: nec valet Aristotelis argumentum dum dicit si esset violentus in fine remitteretur, non autem, ut facit, augeretur, nam motus violentus tunc remittitur quando mobile extra manum moventis fuerit. non autem dum motori est coniunctum. — Patet igitur quomodo naturalium mobilium motus ad ponderum in lance motum congrue reducatur, ita ut nempe mobile naturale unius ponderis in lance vicem gerat, tanta autem moles medii, quanta est mobilis moles, alterum in lance pondus repraesentet; ita ut si tanta moles medii, quanta est mobilis moles, gravior erit mobili, | (2) mobile autem levius, tunc mobile, tamquam levius pondus, sursum feretur; quod si mobile eadem medij mole gravius erit, tunc tamquam gravius pondus descendet; et si demum moles dicta medii aequabitur etiam in gravitate ipsi mobili, mobile nec sursum, nec deorsum feretur; sicut in lance aequalia pondera ad invicem nec deprimuntur, nec attolluntur. Et quia valde commode naturalia mobilia ad lancis pondera comparantur, in sequentibus congruentiam hanc in omnibus, quae de naturali motu dicentur, ostendemus, quae profecto non modice ad intelligentiam confert.

car. 85 *recto.*

Cap. .... (3) in quo ea omnia, quae supra demonstrata sunt, naturali discursu considerantur et ad lancis pondera naturalia mobilia reducuntur.

car. 71 *recto.*

Quando quis veritatem alicuius rei nactus est, et non nisi summo labore

(1) Ciò che segue qui fino alla linea — è contenuto in una postilla marginale nel *recto* della car. 65; la quale postilla è qui richiamata col segno ⩯ in corrispondenza ad una avvertenza scritta di pugno di Galileo in capo alla postilla stessa e che dice: « reponantur haec in signo ⩯ ».

(2) Il capitolo che qui, secondo l'assetto attuale del codice, rimarrebbe interrotto, è ripreso nel *recto* della car. 85.

(3) Crediamo opportuno di far seguire questo capitolo, in conformità all'ordine delle materie trattate, e derogando quindi da quello offerto dal codice.

comparavit, deinde sua inventa diligentius inspiciens saepius cognoscit, quomodo ea, quae magno negocio invenit, poterant facillime percipi; habet enim hoc veritas ut non adeo, ut multi crediderunt, latitet, sed eius vestigia diversis locis splendent, multi sunt calles per quos ad eam inceditur (1): nobis tamen saepius accidit ut ea non cernamus, quae propinquiora et clariora sunt; et de hoc exemplum prae manibus manifestum habemus: ea enim omnia, quae supra satis ardue demonstrata et declarata fuerunt, nobis a natura adeo aperta et manifesta exponuntur, ut nihil clarius, nil apertius; quod quidem ut cuique appareat, consideremus primo quomodo et cur ea, quae feruntur sursum, ferantur tanta vi, quanto tanta moles medii, per quod feruntur, quam tanta [quanta] est moles mobilis, gravior est ipso mobili. Intelligamus itaque lignum quod in aqua ascendat et aquae supernatet: iam manifestum est quod lignum fertur sursum tanta vi, quanta esset necessaria ad illud vi sub aqua demergendum; si itaque inveniamus quanta vis necessaria sit ad illud sub aquam comprimendum, habebimus intentum; sed lignum nisi esset levius aqua, hoc est si esset grave ut tanta moles aquae quanta est sua moles, iam certe demergeretur et non attolleretur supra aquam; tanta ergo vis quanta est gravitas, secundum quam ligni gravitas superatur à gravitate dictae molis aquae, | sufficit ad lignum demergendum; inventa est ergo quanta gravitas requiratur ad lignum demergendum; sed mox determinatum fuit quod lignum sursum fertur tanta vi, quanta requiritur ad illud demergendum, requiritur autem ad illum demergendum mox inventa, ergo lignum fertur sursum tanta vi quanta est gravitas qua tanta moles aquae, quanta est moles ligni, excedit gravitatem ligni: quod quaerebatur. Pari ratione de motu deorsum est ratiocinandum: quaerimus igitur sphaera plumbea quanta vi deorsum feratur in aqua: patet igitur primo quod sphaera plumbea fertur deorsum tanta vi, quanta requireretur ad illam sursum attrahendam; sed si sphaera plumbea esset aquea, a nulla vis esset necessaria ad illam sursum attrahendam aut certe minima omnium virium; resistit ergo, ne sursum trahatur sphaera, tanta gravitas, quanta sphaera plumbea sphaeram aqueam sibi aequalem excedit, sed eadem vi, qua sphaera plumbea resistit ne sursum trahatur, deorsum etiam fertur; ergo sphaera plumbea fertur deorsum tanta vi, quanta est gravitas, qua excedit gravitatem sphaerae aqueae. Hoc autem idem licet in lancis ponderibus intueri: si enim pondera aeque ponderantia fuerint, et alteri eorum aliquid grave imponatur, tunc id deorsum feretur, sed non secundum totam suam gravitatem, sed tantum ea gravitate qua alterum pondus excedit; quod idem est ac si dicamus pondus hoc deorsum ferri tanta vi quanto aliud pondus est eo levius: et pari ratione alterum pondus feretur sursum tanta vi quanto alterum est eo gravius. | Ex his, quae in hoc

car. 77 verso.

car. 78 recto.

(1) In luogo di questa parola stava prima « proficiscitur » poi cancellato di pugno di Galileo.

et superiori capite tradita sunt, colligitur universaliter mobilia diversae speciei eandem in suorum motuum celeritatibus servare proportionem, quam habent inter se gravitates ipsorum mobilium, dum fuerint aequales mole; et hoc quidem non simpliciter, sed in medio ponderata, in quo fieri debet motus: ut verbi gratia sint duo mobilia mole aequalia, inaequalia gravitate *a.b.* et gravitas *a.* in aere sit .8., gravitas vero .*b.* in aere sit .6.; istorum mobilium in aqua celeritates non servabunt, ut iam dictum est, proportionem quae est .8. ad .6.; si enim accipiamus molem aquae .*c.* quae aequetur moli alterius mobilis, sit eius gravitas .4., celeritas ergo mobilis .*a.* erit ut .4., celeritas vero .*b.* erit ut .2., quae celeritates erunt inter se in dupla proportione, non autem in sesquitertia ut sunt gravitates mobilium in aere ponderatorum; attamen eorumdem mobilium in aqua gravitates quoque erunt in (1) proportione dupla, gravitas enim .*a.* in aqua esset tantum .4., quod sic patet: si gravitas .*a.* in aere esset .4., in aqua esset nulla, esset enim tunc .*a.* aeque grave ac aqua cum positum sit tantae molis aquae quanta est moles .*a.* nempe *c.* in aere gravitatem esse .4., gravitas autem .*c.* in aqua esset nulla, non enim aut sursum aut deorsum ferretur, ergo etiam .*a.* in aqua gravitas esset nulla si in aere esset .4. Sed quia in aere est .8., in aqua erit .4. et eadem ratione gravitas .*b.* in aqua esset .2.; quare eorum gravitates essent in dupla proportione sicut et motuum celeritates. Pari ratione de levi est discurrendum. |

a	*b*	*c*
8	6	4

Colligitur etiam quomodo datis duorum ponderum gravitatibus in aere, statim gravitates eorumdem in aqua cognosci possunt, ex utroque enim subtracta gravitate, tantae aquae molis, quanta est eorum moles, remanebunt gravitates eorum in aqua : et sic de aliis mediis. Et ex supradictis unicuique manifestum esse potest quod nullius rei propriam suam gravitatem habemus; si enim verbi gratia duo pondera ponderentur in aqua, quis dixerit gravitates, quas tunc videbimus, veras esse gravitates eorum ponderum, quorum deinde in aere ponderatorum diversae ab his gravitates apparebunt, et aliam inter se proportionem servabunt? Quae si rursus in alio medio, ut verbi gratia igne, ponderari possent, essent itidem diversae gravitates, aliamque proportionem inter se haberent, et hae semper pro mediorum diversitate variabunt. Quod si in vacuo ponderari possent, tunc certe ubi nulla medii gravitas ponderum gravitates minueret, eorum exactas perciperemus gravitates; sed quia peripatetici cum principe suo dixerunt in vacuo nullos fieri posse motus, et ideo omnia aeque ponderare, forte non absonum erit hanc opinionem examinare, et eius fundamenta et demonstrationes perpendere; haec enim quaestio est una eorum quae de motu sunt.

car. 78 verso.

(1) Qui si legge, cancellata di pugno di Galileo, la parola: « sesquialtera »

car. 67 *recto.*

Caput . . . . Unde causetur celeritas et tarditas motus naturalis.

bic animadvertendum est loqui nos de prima et formali causa non de accidentali et extrinseca ut figura mobilis vel crassities medii.

Cum in superioribus satis abunde explicatum sit quomodo motus naturales proveniant a gravitate et levitate, nunc videndum est unde accidat maior aut minor ipsius motus celeritas, quod quidem ut facilius assequi possimus, distinguendum hoc est, quod scilicet dupliciter accidit inaequalitas inter motus tarditates et celeritates, vel enim est idem mobile in diversis mediis motum, vel idem est medium, diversa vero mobilia; in utroque motu ex eadem causa pendere tarditatem et celeritatem, nempe ex maiori vel minori gravitate mediorum et mobilium mox demonstrabimus, ubi primum causam, quae talis effectus tradita est ab Aristotele, insufficientem esse ostenderimus. Aristoteles igitur 4. phys. t. 71. scripsit idem mobile citius moveri in medio subtiliori quam in crassiori, et ideo tarditatis motus causam esse crassitiem medii, velocitatis autem subtilitas, et hoc non alia ratione confirmavit nisi ab experientia, quia nempe videmus mobile aliquod velocius moveri in aere quam in aqua; verum hanc causam non sufficientem esse proclive erit demonstrare: si enim motus velocitas ex subtilitate medii provenit, idem mobile semper citius movebitur per media subtiliora, quod quidem falsum est: nam multa sunt mobilia quae naturali motu velocius moventur in mediis crassioribus quam in subtilioribus, ut verbi gratia in aqua quam in aere; si enim accipiamus tenuissimam vexicam inflatam, haec in aere motu naturali tarde descendet, quod si ex aquae profundo demittatur,| citissime sursum motu itidem naturali advolabit. Sed hic scio aliquem posse respondere: vexicam in aere quidem moveri et velociter deorsum ferri, in aqua vero nedum citius verum etiam non descendere; cui ego e contra responderem vexicam in aqua sursum citissime ferri, in aere deinde non moveri. Sed ne disputationem in longum protraham, dico in mediis subtilioribus velociorem contingere non omnem motum sed tantum motum deorsum, motum vero sursum citiorem fieri in mediis crassioribus; et hoc rationabiliter quidem accidit, necessarium enim est ut ubi difficiliter fit motus deorsum, ibi facile fiat motus sursum. Manifestum est igitur insufficienter ab Aristotele dictum fuisse tarditatem motus naturalis ob medii crassitiem contingere; quapropter, ipsius opinione derelicta, ut veram tarditatis et celeritatis motus causam afferamus, attendendum est celeritatem non distingui a motu. Qui enim ponit motum, ponit necessario celeritatem, et tarditas nihil aliud est quam minor celeritas; a quo igitur provenit motus, ab eodem provenit etiam celeritas; cum itaque a gravitate et levitate motus proveniat, ab eadem ut tarditas vel celeritas proveniant necessarium

car. 67 *verso.*

est, a maiori quidem mobilis gravitate maior celeritas illius, motus qui a gravitate mobilis fit, ut motus deorsum, a minori vero gravitate eiusdem motus tarditas; et rursus a maiori mobilis levitate maior manabit celeritas | illius motus, qui a levitate mobilis fit, nempe motus sursum. Manifestum est itaque quomodo diversitas celeritatis et tarditatis motus contingat in diversis mobilibus in eodem medio motis; si enim motus sit deorsum, quod gravius erit citius movebitur quam quod minus grave; si vero motus erit sursum, illud velocius movebitur quod levius erit. Sed utrum duo mobilia in eodem medio lata in motuum celeritate proportionem servent quam suae gravitates habent, ut credidit Aristoteles, inferius examinabitur. De celeritate deinde et tarditate eiusdem mobilis in diversis mediis similiter accidit, ut mobile citius in medio illo deorsum moveatur in quo gravius erit, quam in alio in quo minus grave, citius vero in medio illo ascendat in quo levius fuerit, quam in alio in quo minus leve: (1) quare manifestum est, quod si invenerimus in quibus mediis idem mobile gravius extiterit, inventa erunt media in quibus citius descendet; quod si rursus demonstremus quanto idem mobile gravius sit in hoc medio quam in illo, erit rursus demonstratum quanto citius in hoc quam in illo deorsum movebitur; et converso modo de levi perscrutantes, cum invenerimus in quonam medio idem mobile levius erit, inventum erit medium in quo citius ascendet mobile; quod si comperiamus quanto in hoc quam in illo medio idem mobile sit levius, erit iam compertum quanto citius in hoc quam in illo medio ascendat mobile. Verum ut haec omnia in quolibet particulari motu exactius deprehendi valeant, primum quidem de illis | motibus discurrentes qui a diversis mobilibus in eodem medio fiunt, ostendemus quam proportionem servent inter se eorum motus quoad tarditatem et celeritatem; deinde de motibus qui ab eodem mobili in diversis mediis fiant inquirentes, demonstrabimus similiter quam in huiusmodi motibus proportionem servent.

car. 68 recto.

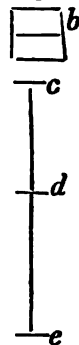
car. 68 verso.

Caput. . . in quo demonstratur diversa
mobilia in eodem medio mota
aliam servare proportionem ab ea
quae illis ab Aristotele est tributa.

Ut igitur ea quae sunt pertractanda facilius absolvantur, considerandum est primum (2) diversitatem inter 2° mobilia dupliciter posse contingere; vel enim sunt eiusdem speciei, ut verbi gratia ambo plumbea, aut ferrea, differunt

(1) Qui seguono, cancellate di pugno di Galileo, le parole seguenti: « hae dum universaliter inspectae sint, merito videndum restat particulariter ».

(2) Cancellato di pugno di Galileo si legge qui di seguito: « mobilia trifariam inter se diversa » esse: vel enim primo differunt inter se mole et gravitate, vel mole gravitate vero minime, vel gravitate quidem non » autem mole. »

autem mole, vel sunt diversae speciei ut ferreum unum, ligneum alterum, differunt autem inter se aut mole et gravitate, aut gravitate et non mole, aut mole et non gravitate. De illis mobilibus quae sunt eiusdem speciei dixit Aristoteles illud velocius moveri quod maius est et hoc in 4. caeli t. 26. ubi scripsit quamlibet magnitudinem igneam sursum ferri, et velocius quae maior esset, et sic quamlibet terrae magnitudinem deorsum moveri, et similiter velocius quae maior esset; et idem 3. caeli t. 26. inquit: sit mobile grave in quo *.b.* et feratur per lineam *.ce.* quae dividatur in puncto *.d.*; si itaque mobile *.b.* dividatur secundum proportionem qua dividitur linea *.ce.* in puncto *.d.*, manifestum est in quo tempore | totum fertur per totam lineam *.ce.*, in eodem partem moveri per lineam *.cd.*; ex quo apertissime constat velle Aristotelem mobilia eiusdem generis inter se eam servare in velocitate motus proportionem, quam habent ipsae mobilium magnitudines; (1) et apertissime hoc dicit 4.° caeli t. 16, dicens magnum aurum citius ferri quam paucum. Quae quidem opinio quam sit ridiculosa luce clarius patet; quis enim unquam credet si exempli gratia ab orbe lunae duae sphaerae plumbeae demitterentur, quarum altera centies altera maior esset, quod si maior in una hora ad terram usque deveniret, minor centum horarum spacium in motu suo consumeret? aut si ex alta turri duo lapides, quorum alter altero sit duplus in mole, eodem momento projiciantur, quod, minore existente in dimidia turre, maior iam terram sit assecutus? (2) Rursus, si ex profundo maris eodem tempore ascendere incipiant maxima trabes et parvum ex eadem trabe frustum, ita ut trabes centies maior sit ipso ligno, quis unquam dixerit trabem centies velocius ad summum usque aquae ascensuram esse? Sed ut semper rationibus magis quàm exemplis utamur (quaerimus enim effectuum causas, quae ab experientia non traduntur) sententiam nostram in medium afferemus, ex cuius comprobatione corruet Aristotelis opinio. Dicimus ergo mobilia eiusdem speciei (eiusdem autem speciei vocentur quae ex eadem materia, ut plumbo vel ligno etc. conflantur) quamvis mole differant, tamen eadem cum celeritate moveri, nec citius descendet maior lapis quam minor; qua conclusione qui mirantur, mirabuntur etiam tam maximam trabem quam parvum lignum aquae supernatare posse, eadem enim est ratio. Et si mente conciperemus aquam, cui supernatant trabes et modicum eiusdem trabis frustum, paulatim et successive leviorem fieri ita ut tandem aqua levior evadat ligno et ligna incipiant tarde descendere, quis

car. 69 recto. — car. 69 verso.

b — c — d — e

(1) In luogo del brano che segue fino al punto, e che si legge in una postilla marginale, leggesi sotto le cancellature quanto segue: « et hac eadem demonstratione repetita in sequenti textu » subdit haec verba: Velocitas minoris se se habet ad eam quae est maioris ut ».

(2) Ciò che qui segue fino al punto interrogativo, è contenuto in una postilla marginale.

unquam dixerit trabem aut prius aut citius descensuram quam parvum lignum? Quamvis enim magna trabes sit ligno parvo gravior, tamen trabi cum multo aquae a se attollendae, ligno vero parvo cum paullulo aquae est ratio habenda, et quia a trabe est attollenda tanta aquae moles quanta est propria sua moles et a ligno parvo similiter, moles istae 2.ª aquae, quae scilicet a lignis attolluntur, eandem inter se in gravitate proportionem habebunt quam suae moles habent (1) [(partes enim omogeneorum sunt inter se in gravitate sicut in mole), quod demonstrari oporteret], hoc est quam habent inter se moles trabis et parvi ligni; ergo eandem habebit proportionem gravitas trabis ad gravitatem aquae a se attollendae quam gravitas parvi ligni ad gravitatem aquae a se attollendae, et eadem facilitate a magna trabe superabitur repugnantia multae aquae, qua a parvo ligno parvae aquae resistentia vincetur. Et si rursus mente concipiamus magnam verbi gratia cerae molem aquae supernatanti, quam ceram aut arena aut aliquo graviori commisceamus, ita ut tandem aqua gravior evadat et vix descendere tardissime incipiat, quis unquam crediderit, si particulam talis cerae accipiamus, utpote centesimam, aut non descensuram aut centies tardius quam tota cera? Nemo profecto. Et hoc idem in lance experiri licebit: si enim utrique pondera aequalia et maxima imponantur, deinde alteri eorum quid grave superaddatur sed modicum quidem, iam gravius descendet sed non citius, quam si pondera illa essent parva: pari ratione et in aqua; trabes enim rationem habet unius ponderis in lance, | alterum vero pondus repraesentatur a tanta mole aquae, quanta est trabis moles; quod si haec aquae moles aequeponderet cum trabe, iam trabes non descendet, quod si trabes paululum ingravetur ita ut descendat, non iam citius descendet quam parvum ex eodem ligno frustum, quod cum parva aqua aequeponderaret, deinde paululum gravius redderetur. Sed libet hoc idem alio argumento confirmare: et prius hoc supponatur, *scilicet si fuerint 2° mobilia, quorum alterum altero velocius moveatur, compositum ex utrisque tardius quidem movebitur quam pars illa quae altera velocius movebatur, citius vero quam reliqua pars quae sola altera tardius ferebatur*; (2) ut exempli gratia, si intelligamus 2° mobilia, ut cerae frustum et vexicam inflatam, quae ex profundo aquae sursum ambo ferantur, tardius tamen cera quam vexica, petimus ut concedatur, quod si ambo componantur, compositum tardius ascensurum esse quam vexica sola, citius vero quam cera sola, quod quidem apertissimum est; cui enim dubium est, quod tarditas cerae minuetur a velocitate, et rursus velocitas vexicae a tarditate cerae retardabitur, et fiet motus quidam medius inter tarditatem cerae et velocitatem vexicae? Similiterque, si duo mobilia rursus descendant, quorum alterum altero tardius feratur, ut verbi

car. 70 *recto.*

et hoc idem supponit Ar: in solutione 24 quaestionis mecanicae.

(1) Quanto segue compreso fra parentesi ad angolo è contenuto in una postilla marginale.

(2) Le parole qui stampate in corsivo, sono sottolineate nell'autografo.

gratia si alterum sit lignum, alterum vexica, quae in aere descendant, et citius quidem lignum quam vexica, hoc supponimus, si componantur, compositum tardius quidem descensurum quam lignum solum, citius vero quam sola vexica; manifestum est enim quod celeritas ligni a tarditate vexicae tardabitur, tarditas vero vexicae a velocitate ligni accelerabitur, et fiet similiter motus quidam medius inter tardita-|tem vexicae et celeritatem ligni. Hoc supposito, sic arguo probando mobilia eiusdem speciei mole inaequalia eadem ferri cum celeritate: sint duo mobilia eiusdem speciei, .*a*. quidem maius, .*b*. vero minus, et, si fieri potest, per adversarium .*a*. citius moveatur quam .*b*., sunt igitur duo mobilia, quorum alterum citius movetur, ergo ex suppositione compositum ex utrisque tardius movebitur ea parte quae sola altera citius movebatur; si ergo .*a.b*. componantur, compositum tardius movebitur quam .*a*. solum, sed compositum ex .*a*. et .*b*. maius est quam .*a*. solum, ergo contra adversarios maius mobile tardius movebitur quam minus, quod quidem esset inconveniens; quid ergo clarius exquirimus de falsitate opinionis Aristotelis? Sed, quaeso, cui simpliciter et naturaliter hoc intuenti veritas non statim cognoscitur? si enim supponamus .*a*. et .*b*. mobilia aequalia esse, et esse ad invicem propinquissima, iam omnium consensu aequa celeritate movebuntur; quod si intelligamus ea dum moventur uniri, cur, quaeso, ut voluit Aristoteles, celeritatem motus duplicabunt aut eam augebunt? Satis igitur confirmatum sit, non esse causam per se cur mobilia eiusdem speciei inaequali ad invicem velocitate moveri debeant, sed certe ut aequali. Quod si aliqua esset causa per accidens, ut verbi gratia mobilis figura, haec inter causas per se non erit reponenda; et adde quod parum iuvat aut impedit motum figura, ut suo loco ostendemus, neque etiam, ut multi solent, statim deveniendum est ad extrema, accipientes verbi gratia maximam | plumbi molem, et rursus minimam ex eodem lamillam seu bracteam, quae interdum etiam aquae supernatet, cum enim tam aeris quam aquae partium sit quaedam cohaerentia et (ut ita loquar) tenacitas atque viscositas, haec a minima gravitate non potest vinci; intelligenda itaque est conclusio de mobilibus illis, quorum minoris tanta sit gravitas et moles, ut a parva illa medii tenacitate non impediatur, quale esset verbi gratia, globus plumbi unius librae: adde quod etiam cavillatoribus huiusmodi, quod fortasse Aristotelem tueri posse sibi persuadent, hoc quidem accidit si ad extrema devenient, quare eo magis laborandum erit quo mobilia magis ad invicem differentia capiant; si enim accipiant mobile unum quod altero millies maior sit, antequam illud millies alterum in velocitate superet ostendant, sudandum profecto erit et laborandum.

a	*b*

car. 70 *verso*.

Nec rideat quaeso Themistius super t. 74. 4. physicorum, dicens: si verbi gratia interrogetur qui ancoras iacit, cur in eadem altitudine maris citius descendat quae fuerit 10. ponderis quam quae 8., non ridendo respondebit digna certe quaestio de qua ad Apollinem referatur, cur decem pondo sit gravius quam 8.

car. 71 *recto*.

Sed ut ad ea quae restant deveniamus, sequitur nunc ut videamus mobilia diversa specie in eodem medio mota quam in suis motibus propor-

tionem servent; quae quidem mobilia licet inter se tripliciter differre possint, vel enim differunt mole et non gravitate, vel gravitate et non mole, vel mole et gravitate, de illis tantummodo est inquirendum quae differunt gravitate et non mole; proportiones enim eorum quae duobus aliis modis differunt ad hanc reduci possunt; ut si mobilia differant mole et non gravitate, si ex maiori accipiatur pars quae aequalis sit minori, erunt iam mobilia differentia gravitate et non mole, et quam proportionem servabit pars illa ablata a maiori mobili cum alio mobili, eandem servabit etiam totum | illud integrum mobile (demonstratum est enim mobilia eiusdem generis, quamvis mole differant, eadem velocitate moveri); et similiter si mobilia differant mole et gravitate, sumpta ex maiori parte quae aequetur mobili minori, habebimus rursus duo mobilia quae different gravitate et non mole, et eandem proportionem servabit in motu pars illa cum altero mobili, quam totum etiam mobile alterum integrum (eadem enim rursus cum celeritate mobilium eiusdem speciei movetur pars et totum). Patet igitur quomodo, data proportione motuum eorum mobilium quae differunt tantum gravitate et non mole, dentur etiam proportiones eorum, quae quovis alio modo differant. | (1) Ut igitur proportionem hanc inveniamus et contra Aristotelis sententiam ostendamus, nullo pacto mobilia, etiamsi diversae speciei, proportionem suarum gravitatum servare, ea demonstrabimus ex quibus non solum huius quaestionis, verum etiam et quaestionis de proportione motuum eiusdem mobilis in diversis mediis exitus pendet, et utramque quaestionem simul examinabimus; — quare ad proportionem eiusdem mobilis in diversis mediis exquirendam deveniamus, et prius quidem examinemus, utrum Aristotelis de hoc sententia verior sit quam altera supra exposita necne. Credidit itaque Aristoteles, motus eiusdem

car. 71 *verso.*

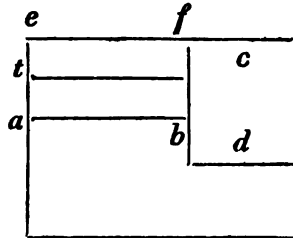
car. 72 *recto.*

(1) Quanto segue qui fino alla linea — appartiene ad una postilla marginale sostituita al lungo brano che riproduciamo qui appresso e che nell'autografo trovasi cancellato: « Ut igitur hanc pro-
» portionem inveniamus. deveniendum est ad causam celeritatis et tarditatis motus, et quo validior
» erit effectus, ita ut a maiori gravitate maior motus; hoc est velocior proveniat, a minori vero
» tardior; dicimus mobilia eam inter se in motibus proportionem servare quam habent eorum gra-
» vitates dum in eo medio ponderentur in quo fieri debet motus, hoc enim est animadvertendum,
» ne forte quis globos duos in aere ponderaret ferreum unum, alterum ligneum et inveniret ferreum
» decies gravius ligneo, deinde ambos in aqua demitteret, et ferreum descenderet, ligneum vero mi-
» nime, et consequenter ferrum nullam in motu cum ligno proportionem servaret; oportet igitur
» mobilia in eo medio ponderari in quo fieri debet motus, duo enim gravia in diversis mediis non
» eandem in gravitate servant proportionem. Sed hic maxima insurgit difficultas: videmus enim ex-
» perientia duorum globorum mole aequalium, quorum alter altero duplo sit gravius, ex turri de-
» missorum, gravior non duplo citius terram pertingere, quinimmo etiam levior in principio motus
» praeibit gravius, eoque velocius per aliquod spacium feretur; haec quidem instantia, maxima qui-
» dem, quae quia ex quibusdam nondum explicatis pendet, eo reservabitur ubi causa reddetur de
» augmento celeritatis motus naturalis, ubi demonstrabitur per accidens esse quod motus naturalis
» tardior sit in principio, ex quo per accidens etiam esse constabit mobile duplo citius descendere
» ex turri, et causa etiam deinde explicabitur cur levius mobile citius in principio motus feratur
» quam gravius. Satis igitur pro nunc dictum sit de proportione motuum eiusdem diversorum mo-
» bilium in eodem medio. »

mobilis in diversis mediis eam in celeritate proportionem inter se servare quam subtilitates mediorum inter se habent, et hoc quidem aperte scripsit 4. physicorum, t. 71, dum dixit: Medium magis impedit quod crassius est, ut .*a*. movebitur per spacium .*b*. in tempore .*c*., per spacium autem .*d*., cum sit subtilius, tempore .*e*., secundum proportionem impedientis, si aequalis sit longitudo; ut si .*b*. sit aqua, .*d*. vero aer, quanto ergo subtilior est aer aqua, (car. 72 verso.) tanto citius .*a*. | per .*d*. movebitur quam per .*b*.; habet ergo velocitas ad velocitatem eam proportionem secundum quam distat aer ab aqua: quare, si sit duplo subtilius aer quam aqua, in duplo tempore transibit .*a*. lineam .*b*. quam lineam .*d*., et erit tempus .*c*. duplum temporis .*e*. Haec sunt verba Aristotelis, quae falsam certe sententiam includunt; quod quidem ut luce clarius appareat, hanc formabo demonstrationem. Si velocitas ad velocitatem eam habet proportionem quam medii subtilitas ad subtilitatem, esto mobile quidem .*o*. et medium .*a*. cuius subtilitas sit .4., et sit verbigratia aqua, medii vero .*b*. subtilitas sit .16., maior nempe subtilitate .*a*., et sit .*b*. exempli gratia aer, et mobile .*o*. tale sit ut in aqua non descendat; eiusdem vero mobilis in .*b*. medio celeritas sit 8.; (1) quia ergo mobilis .*o*. in medio .*b*. celeritas est 8., in medio vero .*a*. est nulla, poterit certe inveniri aliquod medium in quo mobilis .*o*. celeritas sit 1., sit autem tale medium .*c*.; quia igitur .*o*. citius movetur in medio .*b*. quam in medio .*c*., necesse est ut subtilitas ipsius .*c*. sit minor subtilitate ipsius .*b*., sitque per adversarium tanto minor quanto celeritas in ipso medio .*c*. minor est celeritate in medio .*b*.; posita autem est celeritas in medio .*b*. octupla celeritatis in medio .*c*., ergo subtilitas etiam medii .*b*. erit octupla subtilitatis medii .*c*.; quare subtilitas ipsius .*c*. erit .2., movetur ergo mobile .*o*. cum celeritate 1. in subtilitate medii .*c*. quae est 2. positum autem est non moveri in subtilitate medii .*a*. quae est. 4., ergo mobile .*o*. non movebitur in maiori subtilitate, cum tamen in minori moveatur, quod est ab- (car. 73 recto.) surdissimum. | Patet igitur motuum velocitates non servare inter se subtilitatum mediorum proportiones. Sed absque alia demonstratione nonne quisque intueri potest falsitatem opinionis Aristotelis? Si enim motus servant mediorum

(1) Quanto segue qui fino alla parola « absurdissimum » costituisce una postilla marginale sostituita al brano seguente: « sit rursus alia celeritas quae sit 1.: ut autem celeritas 8. ad celeritatem » 1., ita se habeat subtilitas .b. ad subtilitatem aliam quae sit. .c., erit iam subtilitas .c. 2.; et quia » sicut subtilitas .b. ad subtilitatem c., ita se habet velocitas 8. ad velocitatem .1.; mobile autem » o. in subtilitate .b. movetur cum celeritate .8., ergo idem mobile .o. in subtilitate .c. movebitur » cum celeritate .1., movebitur itaque .o. in medio .c.; sed medium .c. est crassius medio .a. (est » enim medii .a. subtilitas quae posita est .4. maior subtilitate .c. quae est .2.) in medio autem » .a. positum est non moveri mobile .o., mobile igitur .o. movebitur quidem per medium crassius, » per subtilius vero minime, quod est absurdissimum et indignum Aristotele. »

proportionem, ergo et conversim media servabunt motuum proportionem; quia igitur lignum in aere quidem descendit, in aqua vero minime, et consequenter motus in aere ad motum in aqua nullam habet proportionem; ergo et raritas aeris ad raritatem aquae nullam habebit proportionem; quo quid absurdius? At ne quis forte sibi satis meo argumento respondisse videretur si diceret: quamvis lignum non moveatur deorsum in aqua, movetur tamen sursum, et quam proportionem habet motus sursum in aqua ad motum deorsum in aere, hanc habet raritas aquae ad raritatem aeris; et ob id dextre Aristotelem salvasse existimaret, hoc quoque subterfugium auferemus, accipiendo scilicet corpus quod in aqua neque sursum neque deorsum moveatur, ut esset exempli gratia ipsamet aqua, quae tamen satis velociter in aere movetur. Merito igitur, posthabita Aristotelis sententia, inquiramus iam quam servent proportionem motus ab eodem mobili in diversis mediis facti, et prius quidem de motu sursum ostendamus solidas magnitudines aqua leviores in aquam impulsas ferri sursum tanta vi, quanto aqua, cuius moles aequetur moli demersae magnitudinis, ipsa magnitudine gravior erit. Sit itaque primus aquae status antequam magnitudo in ea demittatur secundum superficiem *.ab.*, et demittatur in eam vi solida magnitudo *.cd.*, et attollatur aqua usque ad superficiem *.ef.*, et quia aqua quae attollitur *.eb.* habet molem aequalem moli totius magnitudinis demersae, et magnitudo ponitur | aqua levior, erit aquae *.eb.* gravitas maior gravitate *.cd.*; car. 73 verso.

intelligatur itaque pars aquae *.tb.*, cujus gravitas aequetur gravitati magnitudinis *.cd.*; demonstrandum itaque erit magnitudinem *.cd.* sursum ferri tanta vi, quanta est gravitas aquae *.tf.* (secundum enim hanc gravitatem aqua *.eb.* gravior est gravitate aquae *.tb.* hoc est gravitate magnitudinis *.cd.*). Quia itaque gravitas aquae *.tb.* aequalis est gravitati *.cd.* tanta vi premet deorsum aqua *.tb.* ut magnitudinem attollat, quanta resistet magnitudo, ne attollatur; gravitas itaque partis aquae prementis nempe *.tb.* aequatur resistentiae solidae magnitudinis, sed gravitas totius aquae prementis *.eb.* superat gravitatem aquae *.tb.* secundum gravitatem aquae *.tf.*, ergo gravitas totius aquae *.eb.* superabit resistentiam solidi *.cd.* secundum gravitatem *.tf.* aquae; gravitas itaque totius aquae prementis sursum impellet solidam magnitudinem tanta vi, quanta est gravitas partis aquae *.tf.*, quod fuit demonstrandum. Ex hac demonstratione patet: primo quomodo, ut supra dictùm fuit, motus sursum fiat etiam a gravitate non quidem mobilis sed medii; secundo colligitur nostrae quaestionis intentum: quia enim quaerimus quanto citius idem mobile ascendat per hoc medium quam per alterum, quotiescumque noverimus quanta celeritate per utrumque feratur, sciemus etiam discrimen

inter utrasque celeritates, et hoc est quod quaerimus; si igitur hoc lignum, car. 74 recto. verbi gratia, cuius gravitas est .4., fertur in aqua | sursum, et tantae molis aquae, quanta est moles ligni, gravitas est .6., feretur iam lignum celeritate ut .2.; quod si sursus idem lignum feratur sursum in medio aqua graviori, ita ut tantae molis huius secundi medii, quanta est moles ligni, gravitas sit 10., iam lignum in hoc feretur sursum celeritate ut .6., in altero autem ferebatur celeritate ut .2., ergo istae duo celeritates erunt inter se sicut 6. et .2., non autem ut gravitates aut crassities mediorum, ut volebat Aristoteles, quae sunt inter se ut .10. et 6. Patet igitur universaliter celeritates inter se motuum sursum esse sicut excessus gravitatis unius medii super gravitatem mobilis se habet ad excessum gravitatis alterius medii super gravitatem eiusdem mobilis. Quare, si statim voluerimus cognoscere celeritates eiusdem mobilis in duobus mediis, accipiamus ex utroque medio duas moles aequales moli mobilis, et gravitas mobilis ex utriusque medii gravitate subtrahatur, et remanentes numeri erunt inter se sicut motuum celeritates (1). Colligitur etiam exitus alterius quaestionis, nempe quam proportionem servent in celeritate motuum diversa mobilia aequalia mole et gravitate inaequalia: si enim unumquodque fertur sursum car. 74 verso. tanta vi quanto | tanta moles medii, quanta est mobilis moles, gravior est ipso mobili, subtractis ex dictae medii molis gravitate mobilium gravitatibus, remanentes numeri eam inter se habebunt proportionem quam celeritates; ut si verbi gratia unius mobilis gravitas sit quatuor, alterius vero 6., medii vero 8., erit iam mobilis, cuius gravitas est 4., celeritas 4., alterius vero mobilis celeritas 2.; istae autem celeritates 4. et 2. non sunt inter se sicut mobilium levitates, quae sunt 6. et 4.; nunquam enim excessus unius numeri super duos alios erunt inter se sicut illi duo numeri, neque excessus duorum numerorum super alium numerum erunt inter se sicut numeri excedentes. Apertissimum igitur est quod, in motu sursum, mobilium diversorum motus non sunt inter se sicut levitates mobilium. Restat igitur ut ostendamus neque in motu deorsum mobilium celeritates esse inter se sicut gravitates mobilium, et ut simul ostendamus proportionem quam servant celeritates eiusdem mobilis in diversis mediis: quae omnia ex hac demonstratione facile haurientur. Dico igitur solidam magnitudinem aqua graviorem deorsum ferri tanta vi quanto aqua, molem habens aequalem moli ipsius magnitudinis, levior est ipsa magnitudine. Sit itaque primus aquae status secundum superficiem *.de.*, magnitudo autem solida *.bl.* aqua gravior in aquam demittatur, et attollatur aqua ad superficiem *.ab.*, sit autem aqua *.ae.* quae molem ipsius magnitudinis moli aequalem habeat, et quia solida magnitudo ponitur aqua

(1) Nell'autografo, sotto le cancellature, si legge il brano seguente: « Colligitur etiam confir» matio eius, quod supra dictum est, nempe mobilia diversa gravitate et non mole in eodem medio » eam in suis motibus servare proportionem quam habent mobilium gravitates, cum enim unum» quodque eorum feratur sursum tanta vi. »

gravior, erit aquae gravitas minor gravi-|tate solidae magnitudinis. Intelligatur itaque moles aquae .*ao*. quae aequalem habeat gravitatem gravitati .*bl*. et quia aqua .*ae*. levior est .*ao*. secundum gravitatem .*do*., demonstrandum est magnitudinem .*bl*. deorsum ferri tanta vi quanta est gravitas aquae .*do*.; intelligatur altera solida magnitudo aqua levior primae coniuncta, cuius quidem moles sit .*ao*. aquae moli aequalis, gravitas autem eius sit aequalis gravitati aquae .*ae*. sitque dicta magnitudo *lm*; et quia moles .*bl*. aequatur moli .*ae*., moles autem .*lm*. aequatur moli .*ao*., ergo moles compositarum magnitudinum .*bl*. .*lm*. aequatur moli compositae aquae .*ea*. .*ao*.; sed gravitas magnitudinis aquae .*ae*. aequatur gravitati magnitudinis .*lm*., gravitas autem aquae .*ao*. aequatur gravitati magnitudinis .*bl*., tota ergo gravitas ambarum magnitudinum .*bl*. *lm*. aequatur gravitati aquae .*oa*. *ae*., sed etiam moles magnitudinum demonstrata est aequalis moli aquae .*oa*. *ae*.; ergo, per primam propositionem, magnitudines ita compositae neque sursum neque deorsum ferentur; tanta ergo erit vis magnitudinis .*bl*. deorsum prementis, quanta est vis magnitudinis .*lm*. sursum impellentis; sed, per praemissam, magnitudo .*lm*. sursum impellit tanta vi quanta est gravitas aquae .*do*.; ergo magnitudo .*bl*. deorsum feretur tanta vi quanta est gravitas aquae .*do*., quod fuit demonstrandum. Hac igitur demonstratione percepta, quaestionum exitus facile dignosci potest; constat enim idem mobile in diversis mediis descendens eam in suorum motuum cele-|ritatibus servare proportionem, quam habent inter se excessus, quibus gravitas sua mediorum gravitates excedit, ut si mobilis gravitas sit .8., molis autem unius medii, aequalis mobilis moli, gravitas sit .6., erit illius celeritas ut .2.; quod si molis alterius medii, aequalis mobilis moli, gravitas sit .4., erit iam mobilis celeritas in hoc medio ut .4.; patet ergo quod istae celeritates erunt inter se sicut .2. et .4., non ut mediorum crassities aut gravitates, ut volebat Aristoteles, quae inter se sunt ut .6. et .4. Exitus itidem alterius quaestionis patet, quam scilicet proportionem servent inter se mobilium aequalium mole, inaequalium vero gravitate, in eodem medio velocitates; erunt enim inter se talium mobilium velocitates ut excessus quibus gravitates mobilium gravitatem medii excedunt, ut, exempli gratia, si fuerint duo mobilia mole aequalia, gravitate vero inaequalia, quorum alterius gravitas sit .8., alterius vero .6., molis autem medii, aequalis moli alterius mobilis, sit gravitas .4., illius quidem mobilis celeritas erit .4., huius vero .2.: servabunt igitur hae velocitates proportionem quae est .4. ad .2., non illam quae est

car. 75 recto.

car. 75 verso.

inter gravitates nempe .8. ad .6. Atque ex his omnibus, quae tradita sunt, haud arduum erit proportionem quoque deprehendere, quam diversa specie mobilia in diversis mediis servabunt: scrutetur enim quam servent proportionem in celeritate utraque in eodem medio, quod, uti faciendum sit, patet ex superioribus; deinde inquiratur, quam celeritatem habeat alterum eorum in alio medio, per ea itidem, quae supra tradita sunt, et habebimus quod quaeritur; ut verbi gratia,

car. 76 recto.

si fuerint duo mobilia | mole quidem aequalia, gravitate vero diversa, et sit huius quidem gravitas .12., illius vero .8., et quaeramus proportionem inter celeritatem illius, cuius gravitas .12., in aqua descendentis, et celeritatem illius, cuius gravitas .8., in aere descendentis, videatur primo quanto .12. velocius descendat in aqua quam .8. , deinde videatur quanto citius .8. fertur in aere quam in aqua, et habebimus intentum; aut e contra videatur quanto .12. citius in aere descendat quam .8., deinde .12. quanto tardius feratur in aqua quam in aere. Hae igitur universales sunt regulae proportionum motuum mobilium sive eiusdem sive non eiusdem speciei, in eodem vel in diversis mediis, sursum aut deorsum motorum. Sed animadvertendum est quod magna hic oritur difficultas, quod proportiones istae ab eo, qui periculum fecerit, non observari comperientur; si enim duo diversa mobilia accipiet, quae tales habeant conditiones, ut alterum altero duplo citius feratur, et ex turri deinde demittat, non certe velocius duplo citius terram pertinget; quin etiam, si observetur, id, quod levius est, in principio motus praeibit gravius et velocius erit; quae quidem diversitates et quodammodo prodigia unde accidant (per accidens enim haec sunt) non est hic locus inquirendi; praevidenda enim nonnulla sunt, quae nondum inspecta fuere; videndum enim prius est cur motus naturalis tardior sit in principio.

car. 79 verso.

Cap. . . ubi contra Aristotelem demonstratur, si vacuum esset, motum in instanti non contingere sed in tempore.

Aristoteles 4. phys., nitens tollere vacuum, multa facit argumenta, quorum quae a t. 64 sunt, ex motu sunt deprompta; quia enim ponit motum in instanti fieri non posse, demonstrare contendit, si vacuum daretur, motum in eo in instanti contingere, quod quidem cum impossibile sit, vacuum etiam impossibile esse necessario concludit. Nos autem, cum de motu agamus, statuimus exquirere utrum verum sit quod, si daretur vacuum, motus in eo in istanti fieret, et cum determinaturi simus in vacuo motum fieri in tempore, prius contrariam opinionem examinabimus et illius argumenta. Et primo quidem argumentorum ab Aristotele allatorum nullum profecto est quod necessitatem habeat, sed unum quidem est quod necessitatem habere prima fronte videtur, et hoc illud est quod t. 71. et 72. scribitur, in quo ad inconveniens illud deducit, si motus in tempore fiat in vacuo, quod scilicet eodem tempore movebitur idem mobile in pleno

et in vacuo; quod quidem argumentum, ut melius diluere possimus, nunc in medium afferre statuimus. Supposuit itaque hoc primum Aristoteles, cum vidisset idem mobile per subtiliora media citius ferri quam crassiora, eandem proportionem servare motus velocitas in uno medio ad alterius motus velocitatem in altero medio, quam medii unius subtilitas ad alterius medii subtilitatem, deinde sic est argumentatus: Transeat mobile .*a*. medium .*b*. in tempore .*c*., medium autem subtilius ipso, nempe .*d*., transeat | in tempore .*e*.; manifestum est sicut crassities .*b*. ad crassitiem .*d*., ita se habere tempus .*c*. ad tempus .*e*.; sit deinde .*f*. vacuum et mobile .*a*., si fieri possit, transeat ipsum .*f*. non instanti, sed tempore .*g*., et sicut tempus .*e*. se habet ad tempus .*g*., ita se habeat crassities medii .*d*. ad alterius medii crassitiem, tunc, ex his quae constituta sunt, mobile .*a*. per medium nunc inventum movebitur in tempore .*g*. cum medium .*d*. ad medium nunc inventum eandem habeat proportionem quam .*e*. tempus ad tempus .*g*.; sed eodem tempore .*g*. movetur .*a*. etiam per vacuum .*f*., ergo .*a*. eodem tempore movebitur per duo spatia aequalia, quorum unum sit plenum, alterum vero vacuum, quod quidem est impossibile; non ergo mobile movebitur per vacuum in tempore, ergo in instanti. Haec est Aristotelis demonstratio, quam quidem optime et necessario conclusisset, si ea, quae assumpsit, demonstrasset Aristoteles, aut si non demonstrata, fuissent saltem vera; sed in hoc allucinatus / deceptus (*sic*) est, quod ea tamquam nota axiomata assumpsit, quae non solum non sunt sensui manifesta, verum nec unquam demonstrata, nec etiam demonstrabilia, cum prorsus falsa existant; potuit enim eiusdem mobilis motus in diversis mediis eam in celeritate inter se proportionem servare quam habent mediorum subtilitates, quod quidem falsum esse supra abunde demonstratum est; ad cuius etiam confirmationem hoc unum addam: si subtilitas aeris ad aquae subtilitatem eam proportionem habet quam celeritas eiusdem mobilis in aere ad celeritatem ipsius in aqua, cum igitur gutta | aut quaelibet alia pars aquae in aere quidem velociter descendat, in aqua vero nec hilum quidem deorsum moveatur, cum celeritas in aere ad celeritatem in aqua nullam habeat proportionem, iam ex ipsomet Aristotele subtilitas aeris ad subtilitatem aquae nullam proportionem servabit, quod ridiculum est. Patet igitur quod sit Aristoteli respondendum cum ita argumentatur: primum enim falsum est, ut supra est ostensum, differentiam tarditatis et velocitatis eiusdem mobilis ex maiori aut minori crassitie et subtilitate medii pervenire: quod etiam si concede-

car. 80 *recto.*

car. 80 *verso.*

si hoc esset, omnia mobilia eadem proportione velocitatis moverentur in aere et aqua, ergo ve-

a

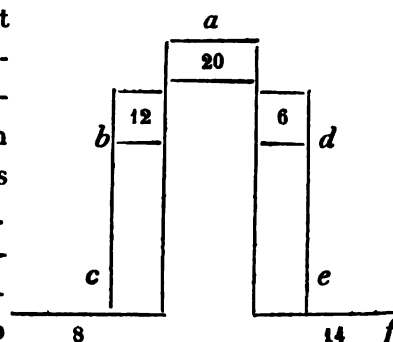
b d f

c e g

locitas plumbi in aere ad velocitatem suam in aqua eandem haberet proportionem, quam velocitas ligni in aere ad velocitatem ligni in aqua; hoc autem falsum esse quis non videt? movetur enim plumbum in aqua, lignum autem minime.

retur, falsum etiam est mobile in motibus eam servare proportionem quam mediorum subtilitates; et, quod eodem loco scribit Aristoteles, quod impossibile est numerum ad numerum eam habere proportionem quam numerus ad nihil, verum quidem est de proportione geometrica, et non solum in numeris sed in omni quantitate, cum in proportionibus geometricis necessarium sit, ut minor quantitas possit toties multiplicari, ut tandem quamcumque magnitudinem excedat; oportet dictam quantitatem esse aliquid et non nihil, nihil enim semper in se multiplicatum nullam tamen quantitatem excedet; attamen hoc non est necessarium in proportionibus arithmeticis, potest enim in his numerus ad numerum eam habere proportionem quam numerus ad nihil, cum enim numeri illi sint in eadem arithmetica proportione, cum maiorum super minoribus excessus fuerint aequales, poterit profecto numerus ad numerum eandem habere proportionem quam alius numerus ad nihil, ut si dicamus: | 20. ad 12. est sicut 8. ad 0, excessus enim 20. super .12., qui est 8., est idem qui excessus ipsius 8. super 0. Quare si, ut volebat Aristoteles, motus inter se eam geometrice haberent proportionem quam subtilitas ad subtilitatem, bene conclusisset quod in vacuo non contigeret motus in tempore, tempus enim in pleno ad tempus in vacuo non potest habere proportionem quam subtilitas pleni ad subtilitatem vacui, cum vacui subtilitas nulla sit. Sed si celeritas ad celeritatem non geometrice sed arithmetice dictam proportionem servaret, iam nullum absurdum sequeretur. At certe quidem celeritas ad celeritatem eam arithmetice proportionem servat, quam levitas medii ad medii levitatem, cum celeritas ad celeritatem se habeat non sicut levitas medii ad medii levitatem, sed, ut demonstratum est, sicut excessus gravitatis mobilis super hujus medii gravitatem, ad excessum gravitatis eiusdem mobilis super alterius medii gravitatem; quod quidem ut clarius appareat, ecce exemplum. Sit primo mobile *.a.* cuius gravitas sit .20., secundo autem media inaequalia in gravitate sint *.bc. de.* et moles *.b.* aequalis moli *.a.* et moles *.d.* aequalis moli itidem *.a.*, et quia loquimur nunc de motu deorsum, quia in vacuo fit, sint media leviora mobili, et ipsius *.b.* sit gravitas .12., ipsius vero *.d.* sit gravitas .6.; manifestum igitur | est ex supra demonstratis quod celeritas mobilis *.a.* in medio *.bc.* ad celeritatem mobilis eiusdem in medio *.de.* erit sicut excessus gravitatis ipsius *.a.* super gravitatem ipsius *.b.* ad excessum gravitatis ipsius *.a.* super gravitatem *.d.*, hoc est sicut .8. ad .14. Sit ergo celeritas *.a.* in medio *.bc.* ut 8., celeritas vero

car. 81 recto.

car. 81 verso.

eiusdem .*a*. in medio .*de*. sit 14.; (1) apparet iam celeritas 14. ad celeritatem 8. non eam geometrice servare proportionem quam levitates mediorum; levitas enim medii .*de*. dupla est levitatis medii .*bc*. (cum enim gravitas .*b*. sit 12. gravitas vero .*d*. sit .6., hoc est cum gravitas .*b*. sit dupla gravitatis .*d*., erit levitas .*d*. dupla levitatis .*b*.); attamen celeritas .14. est minus quam dupla celeritatis .8., sed habet certe celeritas 14. ad celeritatem 8. eandem arithmetice proportionem quam levitas .*d*. ad levitatem .*b*., cum excessus .14. super 8. sit .6. et 6 etiam excessus levitatis .*d*. .12. super levitatem .*b*. 6.; quod si rursus medium .*de*. levius sit, ita ut gravitas ipsius .*d*. sit .5. erit iam celeritas .*f*. 15. (15 enim erit excessus gravitatis mobilis .*a*. super gravitatem medii .*d*.) et erit rursus celeritatis 15. ad celeritatem .8. eadem proportio quae erit gravitas medii .*b*. 12. ad gravitatem me-|dii .*d*. 5., hoc est levitatis .*d*. ad levitatem .*b*. , utrinque enim excessus erit .7.; quod si rursus gravitas .*d*. sit tantum .4., erit celeritas .*f*. 16., et erit celeritatis 16. ad celeritatem .8. (cuius excessus est .8.) eadem itidem arithmetica proportio quae erit gravitatis .*b*. 12. ad gravitatem .*d*. .4., hoc est levitatis .*d*. ad levitatem .*b*., quarum excessus est itidem .8.; quod si rursus medium .*de*. sit levius et gravitas .*d*. sit tantum 3., erit iam celeritas .*f*. 17. et erit celeritatis .*f*. 17. ad celeritatem .s. (cuius excessus est .9.) eadem arithmetica proportio quae est gravitatis .*b*. 12. ad gravitatem .*d*. 3., hoc est levitatis .*d*. ad levitatem .*b*. ; quod si rursus medium .*de*. sit levius, et sit gravitas ipsius .*d*. tantum .2., erit iam celeritas .*f*. 18., et illius proportio arithmetica ad celeritatem .8. erit eadem quae est gravitatis .*b*. 12. ad gravitatem .*d*. 2., hoc est levitatis .*d*. ad levitatem .*b*., utrinque enim excessus erit .10.; quod si rursus medium .*de*. sit levius et gravitas .*d*. sit tantum .1. erit iam celeritas .*f*. 19. quae ad celeritatem .8. eandem habebit arithmeticam proportionem, quam habet gravitas .*b*. 12. ad gravitatem .*d*. 1., hoc est levitas .*d*. ad levitatem .*b*., utrinque enim excessus erit .11. Quod si demum gravitas .*d*. sit .0., ita ut excessus gravitatis .*a*. mobilis super medium .*d*. sit .20., erit celeritas .*f*. 20 , eritque celeritatis .*f*. 20. ad celeritatem .8. eadem arithmetica proportio quae est gravitatis .*b*. 12. super gravitatem .*d*. 0., utrinque enim excessus erit .12.

car. 82 recto.

Patet ergo quomodo celeritas ad celeritatem, non geometrice, sed arithmetice eam servet proportionem quam medii levitas ad medii levitatem, et cum non sit absurdum in arithmetica proportione quantitatem ad quantitatem ita se habere sicut quantitas ad nihil, non erit similiter profecto absurdum celeritatem ad celeritatem ita arithmetice posse se habere sicut raritas ad nihil. Quapropter in vacuo quoque eadem ratione movebitur mobile qua in pleno, in pleno enim mobile movetur celeriter secundum excessum suae

car. 82 verso.

(1) Cancellato di pugno di Galileo si legge qui: « quod imaginabimur medium .*de*. adhuc levius » esse, ita ut gravitas ipsius .*d*. sit tantum .2., scilicet erit iam celeritas .*a*. in eo medio .18. ».

gravitatis super medii, per quod movetur, gravitatem, et ita in vacuo movebitur secundum excessum suae gravitatis super vacui gravitatem, quae, cum nulla sit, erit excessus gravitatis mobilis super gravitatem vacui tota ipsius mobilis gravitas; quare celeriter movebitur secundum totam suam gravitatem, in pleno autem non tam celeriter moveri poterit, cum mobilis gravitatis excessus supra gravitatem medii sit minor quam tota mobilis gravitas; quare etiam minor erit celeritas quam si secundum totam suam gravitatem moveretur. Ex quo manifeste colligi potest quomodo in pleno, ut apud nos, nulla ponderantur secundum eorum propriam naturalemque gravitatem, sed semper eo erunt leviora quo in medio graviori extiterint, et erunt quidem leviora tantum quanta esset gravitas molis talis medii aequalis moli illius rei in vacuo; ita ut sphaera quidem plumbea in aqua erit tanto levior quam in va-|cuo, quanta est gravitas sphaerae aqueae aequalis sphaerae plumbeae in vacuo, et sic sphaera plumbea in aere erit tanto levior quam in vacuo, quanta esset gravitas sphaerae aereae mole aequalis sphaerae plumbeae in vacuo, et sic in igne et caeteris; et quia ex gravitate, quam habet mobile in medio in quo movetur, sequitur motus celeritas, eo erit celerior motus quo gravius erit idem mobile pro diversitate mediorum. Nec tamen valet hoc argumentum: vacuum est medium omni pleno medio infinite levius, ergo in ipso continget motus infinite celerior quam in medio pleno, ergo in instanti. Nempe verum est quod vacuum infinite levius est quovis medio, nec tamen dicendum est tale medium esse infinitae gravitatis, sed ita est intelligendum ut possint esse inter aeris, verbi gratia, levitatem et vacuum infinita media leviora aere, vacuo vero graviora: quod si ita intelligatur, etiam inter celeritatem in aere et celeritatem in vacuo possunt esse infinitae celeritates, maiores celeritate quae contingit in aere, minores vero celeritate in vacuo; sic et inter gravitatem mobilis in aere et gravitatem eiusdem in vacuo possunt esse infinitae gravitates mediae, maiores quidem gravitate in aere, minores vero gravitate in vacuo; et hoc contingit in omni continuo, ut inter lineas .*a*. *b*., quarum .*a*. sit maior, possunt esse infinitae lineae mediae, minores quidem .*a*., maiores vero .*b*. (cum enim excessus, quo .*a*. superat .*b*., sit linea, erit infinite divisibilis); non tamen dicen-|dum est lineam .*a*. infinite excedere lineam .*b*., ita ut etiam si .*b*. infinite multiplicetur, non componat talem lineam maiorem ipsa .*a*.; et ita pari ratione: si intelligamus .*a*. esse celeritatem in vacuo, .*b*. vero celeritatem in aere, poterunt quidem esse inter .*a*. et .*b*. infinitae celeritates, maiores quam .*b*. et minores quam .*a*. nec tamen concludendum erit .*a*. infinite excedere ipsam .*b*. ita ut tempus in quo fit celeritas .*a*. in se quantumlibet multiplicatum nunquam tamen possit excedere tempus celeritatis .*b*. et ideo celeritas temporis .*a*. sit instantanea. Patet ergo quomodo intelligendum sit: levitas vacui infinite exce-

car. 83 recto.

car. 83 verso.

a *b*

dit levitatem medii, ergo celeritas in vacuo infinite excedet celeritatem in pleno: conceditur totum; ergo celeritas in vacuo erit in instanti: negatur. Potest enim esse in tempore, sed breviori quidem quam tempus celeritatis in pleno, ita ut inter tempus in pleno et tempus in vacuo possint infinita tempora intercedere, hoc quidem maiora, illo vero minora; et ita non est necessarium motum in vacuo fieri in instanti, sed in tempore minori quam sit tempus motus in quovis pleno. Quare, ut uno verbo dicam, hoc totum est meum intentum: ut si sit grave .*a*. cuius gravitas propria et naturalis sit 1000., huius in quovis medio pleno gravitas minor erit quam mille, et ideo celeritas sui motus in quocumque pleno minor erit quam | mille; ut si intelligamus medium, cuius tantae molis, quanta est moles .*a*., gravitas sit tantum 1., erit in hoc medio gravitas .*a*. 999., quare etiam sua celeritas 999. et solum celeritas ipsius .*a*. erit mille in medio ubi illius gravitas sit mille: et hoc nullibi erit nisi in vacuo. Haec est solutio argumenti Aristotelis, ex qua satis intelligi potest quomodo in vacuo nullo pacto requiratur motus instantaneus. Cetera argumenta Aristotelis nullius sunt roboris et nullam habent necessitatem; nam dicere, exempli gratia, in vacuo non magis hoc quam illud aut sursum quam deorsum movebitur, quia non magis versus sursum quam deorsum cedit vacuum sed undique aequaliter, puerile est; nam hoc idem dicam de aere, cum enim lapis est in aere, quomodo magis cedit deorsum quam sursum, aut sinistrorsum quam destrorsum, si aeris ubique eadem est raritas? Hic diceret forsan aliquis ex Aristotele aerem gravare in sua regione, et ob id magis iuvare motum deorsum; sed has chimaerulas capite sequenti examinabimus, ubi inquiremus utrum elementa in proprio loco gravitent. Similiter etiam cum dicunt: in vacuo non est neque sursum neque deorsum; quis hoc somniavit? Nonne, si vacuus esset aer, vacuum prope terram esset centro propinquius vacuo, quod esset prope ignem? Argumentum etiam, quod facit Aristoteles de proiectis dicens: proiecta in vacuo non possunt moveri, nam proiecta, cum extra manum moventis sunt, moventur ab aere vel alio medio corpora circumambiente et moto, quod quidem desideratur in vacuo, | similiter nullius est momenti; ponit enim proiecta a medio vehi, quod quidem falsum esse suo loco demonstrabimus. Falsum similiter quod addit argumento de diversis mobilibus in eodem medio: ponit enim in pleno quidem graviora velocius ferri quod fortius scindant medium, et hanc solam esse celeritatis causam; quae resistentia cum in vacuo non sit, inducit motus omnes futuros esse in vacuo in eodem tempore et eadem cum celeritate, quod quidem impossibile esse asserit. Et primo Aristoteles peccat in hoc quod non ostendit quomodo absurdum sit ut in vacuo diversa mobilia eadem celeritate moveantur, sed magis peccat cum ponit motuum celeritates diversorum mobilium ex eo pendere, quod graviora mobilia medium melius dividant; non enim ex hoc spectanda est mobilium celeritas, ut supra demonstratum est, sed ex maiori

a
1000

car. 84 recto.

car. 84 verso.

excessu gravitatis mobilis super gravitatem medii; celeritates enim talium excessuum proportionem sequuntur. Sed diversorum mobilium gravitatis non idem est excessus super eiusdem medii gravitatem (essent enim mobilia aeque gravia), quare nec celeritates erunt aequales: at mobilis, cuius gravitas est .8. super gravitatem vacui, quae nulla est, excessus est .8., quare .8. erit celeritas; mobilis vero cuius gravitas est .4., excessus super vacuum similiter erit .4., quare et illius celeritas erit .4. In vacuo demum eadem demonstratione utentes, quam in pleno posuimus, demonstrabimus mobilia specie eadem moveri, vero diversa eadem celeritate moveri in vacuo. (?) Et de hoc satis.

car. 80a *recto.* Tanta (1) est veritatis vis, ut doctissimi etiam viri et peripatetici huius sententiae Aristotelis falsitatem cognoverint, quamvis eorum nullus commode Aristotelis argumenta diluere potuerit, nec certe ullus unquam argumentum, quod 4.° phys. t. 71. et 72. scribitur, advertere potuit, nunquam enim adhuc illius fallacia observata fuit; et quamvis Scotus, D. Thomas, Phyloponus et alii nonnulli contrariam Aristoteli teneant sententiam, attamen veritatem fide potius quam vera demonstratione, aut quod Aristoteli responderint, sunt consecuti. Et quidem nullus sit qui speret posse se Aristoteli respondere et illius demonstrationem evertere, si eam proportionem concedat, quae ab eo ponitur inter velocitates eiusdem mobilis in diversis mediis; ponit enim: ita se habet velocitas in uno medio ad velocitatem in alio, sicut subtilitas unius medii ad subtilitatem in altero; hanc nullus hucusque negare ausus est. Nec quicquam roboris habet quod a praedictis ponitur, nempe duplex illa resistentia mobilis ad motum, altera scilicet extrinseca proveniens ex medii crassitie, altera vero intrinseca ratione determinatae gravitatis mobilis; hoc enim fictitium quoddam est: non enim si accurate consideremus differunt inter se istae due resistentiae; ut enim supra decla-|ratum est, crassities (seu ut rectius loquar) gravitas medii facit levitatem mobilis, et medii levitas mobilis gravitatem praestat, et idem mobile modo gravius modo levius est, prout in leviori vel graviori medio erit: nihil igitur addunt novi ponentes duplicem illam resistentiam, cum tantummodo augeatur et minuatur pro decremento vel incremento gravitatis vel crassitiei medii; quod si rursus concedant augeri et minui in ea proportione, in qua gravitates medii variantur, frustra tentabunt Aristotelis argumentum evertere. car. 80a *verso.*

(1) Ciò che si legge nel *recto* e nel *verso* del foglietto segnato 80a, è per verità richiamato con un segno al principio del *verso* della carta 79, cioè del capitolo testè finito: siccome tuttavia non è indicato se questo sia un nuovo principio da aggiungersi o da sostituirsi, abbiamo stimato opportuno riprodurlo qui, quasi in appendice, tenendo nota della trasposizione colla presente avvertenza.

Cap. . . . in quo error Aristotelis manifestatur dicentis aerem in proprio loco gravare. (1)

car. 85 *recto.*

Methodus, quam in hoc tractatu servabimus ea erit, ut semper dicenda ex dictis pendant; nec unquam (si licebit) declaranda supponam tamquam vera, quam quidem methodum mathematici mei me docuere, nec satis quidem a philosophis quibusdam servatur, qui saepius physica elementa docentes, ea, quae seu in libris de anima, seu in libris de caelo, quin et in metaphysicis tradita, supponunt; nec etiam hoc sufficit, sed etiam docentes logicam ipsam continue ea in ore habent, quae in ultimis Aristotetelis libris tradita sunt, ita ut, dum discipulos prima docent, supponant eos omnia scire, doctrinamque tradant, non ex notioribus verum ex ignotis simpliciter et inauditis: accidit autem ita addiscenti-|bus, ut nunquam quicquam per causas sciant, sed tamen ut fide credant, quia nempe hoc dixerit Aristoteles, utrum deinde verum sit quod dixerit Aristoteles, pauci sunt qui quaerant; sufficit enim his, quod eo doctiores habebuntur, quo plures Aristotelis locos prae manibus habebunt. Sed, his omissis, ad propositum revertentes, videndum est utrum aer et aqua vere in propriis locis habeant gravitatem; haec enim quaestio, solis his, quae tradita sunt, suppositis, explicari potest. Aristoteles nedum aquam in proprio loco gravem esse, verum etiam aerem scripsit .4. caeli t. 30., dicens in sua regione omnia gravitatem habere propter ignem, aerem etiam ipsum; de aere autem statim probat a signo, dicens quia magis trahit uter inflatus quam non inflatus, signum igitur aerem in utre habere gravitatem: hoc idem repetit t. 39. eiusdem libri, inquiens in sua regione unumquodque eorum, quae gravitatem habent ac levitatem, gravitatem habere; ponit enim aerem et aquam in relatione quidem ad alia elementa nunc esse gravia, nunc quidem levia, sed absolute et in propria regione gravare tantum. Quidam vero recentiores philosophi animadvertentes id, quod Aristoteles scripsit 3º caeli, t. 28, nempe aerem utrumque motum iuvare, quatenus scilicet levis est, iuvare motum sursum, quatenus vero gravis, motum deorsum, aliud argumentum efformarunt dicentes: aer magis iuvat motum deorsum, quia facilius fert gravia deorsum, quam motum sursum, quia difficilius fert levia sursum; conclu-|serunt aerem necessario gravem esse censendum in regione sua. Hoc tamen omnino falsum esse mox innotescet, et demonstrabimus aerem et aquam in regione sua nec gravia esse nec levia; demonstrabimus deinde recentiorum philosophorum argumentum oppositum simpliciter concludere ei, quod ipsi probare contendunt, nec potuisse illos argumentum invenire, quod magis sibi contrarietur. Et primo quidem omnino

car. 85 *verso.*

car. 86 *recto.*

(1) Qui, scritto di pugno di Galileo, si legge: « Caput hoc non est hic inserendum, verum est » reponendum ad volumen * », il quale ultimo segno di rinvio si trova in capo al *recto* della car. 67. Notiamo tuttavia che il capitolo precedente si richiama a questo come susseguente, e perciò l'abbiamo inserito al posto da esso effettivamente occupato nell'autografo galileiano.

inexcogitabile videtur, quomodo aer et aqua in proprio loco gravitent; namque aliqua pars aquae in loco aeris, hoc est in aere ipso, gravitat, et deorsum quidem fertur quia gravitat; sed quis unquam mente concipiet aliquam partem aquae in aqua descendere? Si enim descendit, quando erit in fundo, necesse est ut locus, in quem intrat, iam evacuetur ab alia aqua, quae coacta erit ascendere unde alia recessit, et sic iam illa pars aquae erit levis in proprio loco. Secundo, si aliqua pars aquae in aqua est gravis, vocetur verbi gratia *.a.*, quia ergo pars aquae *.a.* in aqua est gravis et descendit, si accipiamus aliam aquae partem, quae in mole aequetur ipsi *.a.*, necessario *.a.* gravior erit quam altera pars aquae, et sic aqua erit gravior quam aqua: quo quid ineptius excogitari potest? Ad exemplum autem Aristotelis de utre, respondeo quod, si foramen utri seu follis inflati sit apertum ita ut aer non vi compressus in folle detineatur, non erit iam uter gravior quam non inflatus, sed si vi multum aeris in eo comprimatur, | cui dubium erit quod gravitabit? aer enim tunc vi constrictus gravior est aere libero et vaganti, sicut si uter lana repleatur, deinde vero alterum tantum lanae superaddatur vi comprimendo, quis anceps erit an gravior fiat uter necne? pari ratione, si verbi gratia intelligamus partem aeris in qua sit *.a.*, aliam vero partem aeris in qua *.b.* esse duplam ipsius *.a.*, tunc aer *.b.* in loco ignis verbi gratia duplo gravior erit aere *.a.*; si ergo (1) aer *.b.* vi coarctetur, ita ut fiat moles aequalis moli *.a.*, erit iam aer *.b.* quodammodo alia aeris species gravior quam sit aer *.a.*; quid ergo mirum si aer *.b.* in aere, cuius pars etiam *.a.*, descendet? patet igitur ratio cur uter inflatus magis trahat; aer enim, qui in ipso est, gravior est aere circumfuso, eo quod in angustiori loco plus eiusdem materiae comprehendat: manifestum itaque est nullius esse roboris argumentum de utre, cum volens ostendere aerem liberum et rarum, ut sua est natura, gravem esse, in exemplo deinde assumat aerem vi condensatum et in angusto loco compressum. Ad argumentum deinde dicentium aerem ideo esse gravem, quia facilius fert gravia deorsum quam levia sursum, respondeo formam istam argumentandi esse ex diametro contra argumentantes; si enim illud medium grave existimandum esse quod facilius fert gravia deorsum, aer erit iam gravior aqua, ea enim quae deorsum feruntur facilius et citius de-|scendunt in aere quam in aqua. Adde: supra demonstratum est gravia, quae in aqua deorsum feruntur, tanta vi descendere quanto eorum gravitas gravitatem molis aquae eorum moli aequalis excedit; si ergo fuerit corpus aliquod grave, ut verbi gratia corpus in quo *.a.*, cuius gravitas sit .8., gravitas autem aquae *.b.*, cuius moles aequatur moli *.a.*, sit 4., tunc solidum *.a.* in aqua feretur deorsum ita celeriter et facile

car. 86 verso.

car. 87 recto.

a	b

a	b
8	4

(1) Cancellato di pugno di Galileo si legge qui: « in folle, in quo verbi gratia naturaliter non » caperetur nisi aer *.a.*, vi constipetur aer *.b.* ».

ut .4.; si vero deinde idem corpus feretur per medium levius quam medium .*b*., ita ut talis medii tanta moles quanta est moles ipsius .*b*. haberet tantum .3. gravitatis, tunc .*a*. in tali medio moveretur ita celeriter et facile ut .5.; patet igitur quod idem corpus .*a*. facilius deorsum movetur per media leviora, quam per graviora; ergo necessario sequitur quod medium eo levius existimandum sit, quo gravia in eo facilius deorsum moventur, cuius contrarium ipsi affirmabant. Cui igitur iam non apertissimum est, quod, si aer adhuc levior esset, gravia deorsum facilius moverentur? Quod si sic est, sequitur aerem ideo levem esse quia gravia in eo facile deorsum feruntur. Opposito autem modo de levibus ratiocinantes colligemus medium illud grave existimandum esse, per quod levia facilius sursum feruntur, illud vero leve per quod levia difficile ascendunt; ergo tum quia in aere levia difficilius sursum moventur, tum quia in eodem gravia facilius deorsum moventur, sequitur aerem magis levem quam gravem esse, existimandum. Sed hoc solum concludam | eorum modo argumentando, qui, si bonus erit, videant ipsi quid colligatur; attamen dixerim ego elementa in propriis locis nec gravia esse nec levia; si enim pars aquae in aqua esset gravis, descenderet, quod non facit; et si gravis esset, quomodo in profundo natantes vastissimae molis aquae gravitatem non sentiremus? Ad hoc responderent ipsi quia partes aquae super partes haerent, sicut lateres muri super lateribus incumbunt, unde dicunt accidit murem existentem in muro lapidum pondus non sentire; quae quidem comparatio non satis accomodata videtur; primo enim comparant aquam fluidam et labentem muro solido et consistenti; deinde, quod lateres non super humerum muris consistant, signum est, quod, ablato mure, remanet foramen ubi erat mus, nec in eo lateres labuntur, sed, ablato pisce aut homine ex aqua, non remanet locus ubi erat homo, sed statim ab aqua repletur, quod indicat aquam inniti super pisces aut homines; quomodo ergo solvetur problema, nisi dicamus aquam et aerem non gravare in suis regionibus, ita ut talis sit tota problematis explicatio? Tunc dicimus gravari, quando super nos incumbit aliquod pondus quod sua gravitate deorsum tendit, nobis autem opus est nostra vi resistere ne amplius descendat, illud autem resistere est quod gravari appellamus: at quia demonstratum est corpora, quae sunt aqua graviora, in aquam | demissa descendere, et esse in aqua gravia quidem, attamen minus gravia quam in aere; leviora autem aqua ostensa sunt vi sub aquam impulsa sursum attolli; quae vero sunt aeque gravia ac aqua neque sursum neque deorsum ferri, sed ibi manere ubi collocantur, dummodo tota fuerint sub aqua: ex hoc patet quod si nobis sub aqua existentibus incumbat aliquod corpus aqua gravius, ut lapis, gravabimur quidem, sed minus quam si essemus in aere; quia lapis in aqua est minus gravis quam in aere; si vero nobis in aqua manentibus corpus aqua levius alligatum fuerit, nedum gravabimur, verum etiam attollemur ab

car. 87 *verso.*

Simplicius lib. 4. cael. t. 30.

car. 88 *recto.*

illo, ut patet in natantibus cum cucurbita, cum alioquin in aere existentes a cucurbita gravemur, et hoc quia cucurbita in aquam impulsa fertur sursum et allevat, in aere vero fertur deorsum et gravat; si autem in aqua existentibus aliquod corpus aeque grave ac aqua nobis immineat, neque ab illo gravabimur neque attollemur, quia neque sursum neque deorsum tale corpus feretur; at non invenitur corpus aliquod, quod magis aquae in gravitate aequetur quam ipsamet aqua; non ergo mirum est si aqua in aqua non descendat et gravet (diximus enim gravari esse resistere nostra vi corpori deorsum tendenti); et eadem prorsus ratio de aere habenda est. Haec, meo iudicio, quicquid dicant alii, est vera problematis explicatio. Cum igitur nec aer nec aqua car. 88 verso. deorsum in suis | regionibus ferant neque sursum, ne dicantur esse aut gravia aut levia, cum gravia definiantur ea esse quae deorsum feruntur, levia vero quae sursum; et cum de motu loquimur, semper non solum gravitatis aut levitatis mobilis sed gravitatis et levitatis medii etiam ratio est habenda: non grave deorsum movebitur, nisi medio, per quod ferri debet, gravius erit; nec leve ascendet nisi levius fuerit medio, per quod movetur. Quod cum ita sit, aqua non descendet in aqua, cum aqua gravior non sit quam aqua, et cum non descendat, non erit aqua in aqua gravis. Quod si, non ut consideravit Aristoteles, sed per se simpliciter et absolute, nullo habito respectu, quaeratur utrum elementa gravia sint, respondemus nedum aquam aut terram aut aerem, verum etiam et ignem, et si quid igne sit levius, gravitatem habere, et demum omnia, quae cum substantia quantitatem et materiam habeant coniunctam. Sed quia contrariatur Aristoteles ponens simpliciter leve quod nullibi gravat, examinandam iudicamus esse talem opinionem, quod quidem capite sequenti exequemur.

Cap . . . in quo contra Aristotelem concluditur
non esse ponendum simpliciter leve et simpliciter grave,
quae etiam si darentur, non erunt terra
et ignis, ut ipse credidit.

Grave et leve non nisi in comparatione ad minus gravia vel levia considerarunt qui ante Aristotelem, et hoc quidem meo iudicio iure optimo: Aristoteles autem 4. caeli opinionem antiquorum confutare nititur suamque huic contrariam car. 89 recto. confirma-|re, nos autem antiquorum in hanc opinionem secuturi, tum Aristotelis confutationes, tum etiam suas confirmationes examinabimus, confutationes quidem confirmando, confirmationes vero confutando; et hoc quidem tunc praestabimus, cum Aristotelis opinionem exposuerimus. Definit itaque primo Aristoteles illud se appellare gravissimum simpliciter quod omnibus substat et semper ad medium fertur, levissimum vero appellat id quod omnibus supereminet et semper sursum, nunquam vero deorsum, movetur, et haec scribit .4. caeli t. 26 et 31.; dicit deinde gravissimam esse terram, et levissimum ignem, et hoc t. 32. et

aliis in locis; tum contra ponentes in igne aliquam gravitatem sic argumentatur: si ignis habet aliquam gravitatem, ergo alicui substabit, at hoc non videtur, ergo etc. Argumentum hoc non concludit, nam ad hoc ut aliquid alicui immineat, sufficit ut eo, cui imminere debet, sit minus grave, non autem necesse est ut omni gravitate careat, sicut ad hoc ut lignum aquae supernatet, non requiritur necessario ut lignum omni gravitate careat, sed satis est ut sit aqua minus grave, et ita, pari ratione, ad hoc ut ignis aeri immineat, sat est quod aere sit minus gravis, nec est necessarium ut omni careat gravitate: quare patet nullam necessitatem habere hoc argumentum. Argumentatur etiam hoc pacto: si ignis aliquam habet gravitatem, ergo multus ignis gravior erit pauco, quare tardius ascendet multum ignis in aere quam paucum; et ita si terra habet aliquam levitatem, multum terrae, quod plus habebit levitatis, tardius descendet quam pauca terra: experientia tamen contrarium | ostendit, videmus enim multum ignem citius ascendere pauco, sicut et multam terram citius descendere, signum ergo est quod in igne est tantum levitatis, et cum in multo igne plus sit levitatis, citius ascendit. Hoc quoque argumentum infirmum est. Et primo quidem limites trascendit (1), non enim valet consequentia: si ignis absolute consideratus habet gravitatem, ergo multum ignis in aere gravius erit pauco; ignis enim in aere nullam habet gravitatem; sed ita est argumentandum: ignis, absolute consideratus, habet gravitatem; ergo ubi ignis habet gravitatem, multum ignis multam habebit gravitatem, et ubi ignis habet levitatem, ut in aere, ibi multum ignis multam habebit levitatem, paucum vero paucam; constat ergo Aristotelis fallacia in argumentando. 2º Falsum est quod asserit, nempe multum ignem citius ascendere quam paucum, aut multam terram velocius descendere quam paucam, ut supra demonstravimus. 3º Argumentatur: si ignis habet gravitatem, erit iam multum ignis pauco aere gravius; quod quidem pro absurdo maximo ponit, sicut si dicamus: si terra habet levitatem aliquam, erit aliqua pars terrae levior aliqua parte aquae; quod falsum inquit esse, quia videmus quamlibet terrae particulam sub aquam descendere, et quamlibet ignis portionem in aere sursum ferri. Quod quidem argumentum magis infirmum est ceteris omnibus; quis autem est adeo stultus ut non credat multum aquae gravius esse pauca terra, et multum aeris pauca aqua, et multum ignis pauco aere? neque obstat quod dicit Aristoteles: videmus terram in aquam descendere; nam, cum haec dicit, iam non sibi constat, namque cum dicimus aquam habere gravitatem, non dicimus | habere gravitatem in sua regione, ubi, ut demonstratum est, nullam habet aut gravitatem

car. 89 verso.

car. 90 recto.

(1) Cancellato di pugno di Galileo, e sostituito da una postilla marginale, riprodotto in ciò che seguita fino al punto, si legge qui: « nam etiam a me non negabitur (?); enim dicit multum ignis » in loco aeris plus habebit gravitatis quam paucum, non bene hoc deducit, cum enim dicimus ignem » habere aliquam gravitatem, dicimus de igne absolute et nullo ad aliud habito respectu considerato, » quare non valet consequentia; ergo in aere plus habebit gravitatis multum ignis, quam paucum; » nam in aere nulla pars ignis habet gravitatem cum ascendat ».

aut levitatem; sed dicimus multum aquae gravius esse pauca terra in loco ubi aqua etiam habeat gravitatem, ut, verbi gratia, in aere; nam si valeret, illa argumentandi ratio, concluderem etiam paucum plumbi gravius esse maxima trabe, quia plumbum in aqua descendit, trabes autem non; at verum quidem est quod plumbi paucum gravius est trabe in loco, ubi trabes nullam habet gravitatem, sed si volumus loqui de gravitate trabis, oportet ponere trabem in loco ubi habeat gravitatem. Similiter cum dicit: quaelibet particula aquae in aere descendit, ergo quantumvis aeris levius est particula aquae; hoc verum erit in eo loco ubi aer nullam habet gravitatem, aqua vero habet, sed hoc non erit loqui de gravitate absoluta, ut loquimur; namque si ponamus multum aeris in loco ubi aeretiam gravet, ut in igne aut in vacuo, ibi profecto gravius erit pauca aqua; neque concludatur: ergo velocius descendet; qui enim ita concluderet ostenderet se ignorare unde tarditas et velocitas motus oriatur; non enim valet: saccus stuppa confertus in aere gravior est pauco plumbo, ergo in aere citius descendet; stultus enim non haec diceret, nec ullus qui, quae supra dicta sunt, intellexerit; sic de igne est ratiocinandum, multum enim ignis gravius erit pauco aere, non tamen in aere ubi ignis nullam habet gravitatem, sed in alio loco ubi ignis quoque gravet, ut esset in vacuo aut in medio levi-|ori quam sit ignis. Hic mehercule taedet et pudet, quod verba sint iactanda ad solvenda tam puerilia argumenta tanquam crassas subtilitates, quales illae sunt, quas contra antiquos toto 4. caeli inculcat Aristoteles, nihil enim roboris, nihil doctrinae, nihil concinnitatis aut venustatis habent, et quarum fallacias quisque cognoscet, si, quae supra dicta sunt, intellexerit; sicut cum dicit: videmus terram omnibus substare, ignem vero superesse; oportet Aristotelem habuisse linceos oculos, si vidit utrum in visceribus terrae sit aliquid, quod terra sit gravius necne, et an super ignem sit aliquod corpus levius; sed absque linceis oculis caecus videre poterit multa esse terra graviora, ut metalla omnia, quibus liquefactis, terra supernatat, ut ipsi argento quod dicunt vivum, et non solum est argento vivo levior terra, sed plusquam decies levior; quomodo ergo metalla accipiunt gravitatem suam a terra, si terra quam longe sunt graviora, cum tamen, si ex terra, aqua, aere et igne constarent, longe leviora esse deberent quam sola terra? patet ergo multa esse terra graviora. Cum ergo dicit: duo sunt loca contraria, medium et extremum (accipiens pro extremo lunae concavum), ergo oportet, quae in illis sunt, esse contraria, quod non erit nisi terra ponatur omni carens levitate, ignis vero ab omni gravitate vacuus: argumentum nullam habet necessitatem, quam etiam si haberet, centro contrariatur etiam eodem pacto concavum aquae et aeris sicut concavum), nec tamen quae sub concavo aeris sunt, omni carent gravitate. Quod vero | de levitate ignis scribit, dicens quod si submoveatur aer, ignis

car. 90 *verso.*

hoc idem scripsit Plato in Timaeo.

car. 91 *recto.*

non descendet, ut aer submota aqua, demonstratione indiget; quod non probavit Aristoteles, nisi dicas quod dixerit: sicut terra non ascendit in medicorum cucurbitulis quia gravissima est, ita ignis non descendet quia levissimus; sed non valet proportio, quia, non quod terra sit gravissima, non ascendit sed quia non est fluida; nam neque lignum ascenderet, cum tamen sit levius aqua, quae ascendit; ascenderet tamen mercurius, quamvis terra gravior, quia fluidus; et sic ignis descenderet, quia non solidus sed fluens habetur. Sed ambo si elementa, ut ipse vult, ad invicem transmutantur, quando ex aere gravi fit ignis, quid de illa gravitate aeris? an forsan adnihilatur? Sed si adnihilatur, cum rursus ex igne fit terra, unde manat gravitas? an forsan gravitas, quae aliquid est, ex non gravitate, quae nihil est? Sed amplius: si ignis omni caret gravitate, ergo et omni densitate carebit, densum enim consequitur grave, sed quod omni caret densitate id vacuum est, ergo ignis vacuum; at quid absurdius? Sed demum quomodo unquam poterit quis ignem imaginari substantiam cum quantitate coniunctam gravitatem non habere? hoc profecto omnino irrationabile videtur; et cum dicimus terram omnium esse gravissimam, quia omnibus substat, cogimur, velimus nolimus, dicere terram ideo esse gravissimam, respectu aliorum, quia omnibus substat, substare enim omnibus et omnium esse gravissimum idem sunt; et hoc patet, quia si gravissimum | est quod omnibus substat; si omnia auferantur, non poterit amplius gravissimum dici cum nulli substet; dicitur ergo gravissimum in comparatione minus gravium quibus substat; et idem de levitate ignis dicendum est. Concludimus igitur non posse aliquid dici gravissimum, nulla habita ratione aliorum quae minus gravia sunt, cum gravissimum non possit definiri aut mente concipi, nisi quatenus minus gravibus substat; et ita levissimum non posse dici nisi in comparatione ad minus levia, quibus superemineat, nec corpus levissimum esse id quod omni careat gravitate, hoc enim est vacuum, non corpus aliquod, sed id quod illis, quae habent gravitatem, est minus grave; nec tamen dixerim non inveniri in rerum natura aliquid, quod omnibus sit gravius, et aliquid, quod omnibus sit levius, hoc est minus grave; sed solum haec 2° negamus, id posse considerari absolute, non habita ratione aliorum, et etiam talia esse terram et ignem; multa enim sunt graviora quam terra, quae quidem videmus, et possent etiam esse aliqua igne leviora, ut exhalationes aliquae quae super ignem advolarent, sed hoc non possumus audacter affirmare, quia super ignem non fuimus: quod si ignis est, non tamen omni caret gravitate, (hoc enim vacui est); quare etiam si ignis submoveatur, aer descendet, si vacuum sub ipso relinquatur aut aliquod aliud medium igne levius; descendunt enim omnia | dummodo medio, per quod ferri debent, sint graviora, ut supra est ostensum; nec repugnat in vacuo fieri motus, ut similiter declaratum est; at

grave et leve per sursum et deorsum definiuntur; si ergo est simpliciter grave et simpliciter leve, erit simpliciter deorsum et simpliciter sursum, at simpliciter deorsum et simpliciter sursum loca non sunt, alterum enim est indivisibile punctum, alterum vero simplex superficies.

car. 91 *verso.*

car. 92 *recto.*

nunc non descendit ignis, quia aer, per quem ferri deberet, gravior est ipso igne, et non quia ignis nullam habeat gravitatem; sicut nec aer descendit, quia ferri deberet per aquam, quae, cum sit aere gravior, hoc non patitur, nec quia aer non descendit, dicendum est aerem omni carere gravitate.

car. 92 verso.

Cap:... in quo contra Aristotelem et Themistium demonstratur in vacuo solum differentiae gravitatum et motuum discerni posse.

Themistius, Aristotelis opinionem sequens, de vacuo loquendo haec supra t. 74. 4.[1] phys. scribit: cum vacuum itaque cedat aequaliter, sed neque cedat quidem (cum enim id nihil sit, subtilis hominis est putare vacuum cedere), ita fit ut differentiae gravium et levium, idest rerum momenta, tollantur, et, quod sequens est, omnibus quae moventur aequalis et indiscriminata velocitas accidat. Quanto autem haec falsa sint mox innotescet, cum quomodo in solo vacuo possint vera gravitatum et motuum discrimina dari, et iam in pleno nulla haec inveniri posse declaraverimus. Et primo quidem, sicut inter philosophos variae de eadem re opiniones certo testantur testimonio, eorum nullum veritatem detegisse, (si enim semel ab aliquo inventa esset, statim et nulla controversia, quae, ut sua est natura, omnibus se videri et cognosci permisisset), sic etiam in mediis variis varias eorumdem corporum gravitatum proportiones, a nullo medio vera et naturalia pondera determinari firmo arguunt argumento; quo enim medium gravius est, eo maior inter gravitates solidorum est differentia; quod quidem ut adhuc facilius intelligatur, ea, quae supra demonstrata sunt, in memoria reducantur: demonstratum est itaque verbi gratia solidum aliquod minus in aqua quam in aere ponderare, quanta est gravitas in aere | molis aquae aequalis solidi moli: ut si sint duo solida *a.b.*, gravitas autem *a.* in aere sit 8., gravitas vero *b.* sit 6.; sint autem eorum moles aequales, quibus etiam aequatur moles aquae *.c.*, cuius gravitas in aere sit 3.; patet ex supra dictis gravitatem *.a.* in aqua esse .5., *b.* vero gravitatem esse 3.; in aqua igitur gravitatum *a.b.* maior erit discrimen, sicut inter 5. et 3. maior est discrepantia quam inter .8. et 6.; quod si rursus fuerit aliquod medium gravius aqua, eius gravitas sit verbi gratia. 5., erit in eo gravitas *a.* 3., gravitas vero *b.* 1; et sic patet quomodo in mediis gravioribus maior semper est differentia gravitatum; in aere enim gravitas *.a.* est sesquitertia gravitatis *b.*, in aqua super bipartiens tertias, in alio medio graviori tripla; at quis dicet magis in hoc quam in illo medio veras solidorum esse gravitates? Nullus profecto; sed verius certe dicetur in nullo eorum pondera exacta haberi; cum enim in omni medio gravium gravitates

car. 93 recto.

(1) Vedi sopra, pag. 1.

tantum imminuantur, quantum illius medii pars aequalis moli solidi ponderaret, patet quod in illo solum medio integrae et non imminutae solidorum habebuntur gravitates, cuius nulla fuerit gravitas; tale autem solum est vacuum, in ceteris autem mediis gravia tantum solummodo ponderant et gravant, quantum graviora sunt mediis illis (si enim essent aeque gravia ac medium aliquod, in tali medio nihil gravarent), quod cum in vacuo | similiter tantum gravent solida quantum eorum gravitas vacui gravitatem superat, superant secundum totam suam gravitatem, cum vacui nulla sit gravitas; sequitur quidem necessario in vacuo solo posse veras gravium gravitates haberi; quare et talium gravitatum discrimina ibi solum erunt. Similiter etiam de motuum velocitatibus et earum proportionibus est sentiendum. Quis enim eas in mediis plenis inveniri dicet, si alia est mobilis velocitas in hoc medio, alia in illo, alia in alio, et in alio etiam nulla, ut ligni in aqua? Est quoque similiter alia proportio velocitatum in aere, alia in aqua, alia in medio graviori, alia in medio leviori, ut facile quisque ex his, quae supra dicta sunt, invenire poterit. Ac demum, cum velocitates mobilium in medio, in quo moventur, gravitates et proportiones consequentes velocitatum gravitatum proportiones sequantur, haecque non nisi in vacuo dari contingant, in vacuo etiam solo velocitatum discrimina vera et naturalia contingere dubio procul est asserendum.

car. 98 verso.

A quo moveantur proiecta.

car. 102 recto.

Aristoteles, sicut fere in omnibus quae de motu locali scripsit, in hac etiam quaestione vero contrarium scripsit; et profecto non mirum hoc est, quis enim ex falsis vera colliget? Non poterat Aristoteles tueri motorem debere esse coniunctum mobili, nisi diceret proiecta ab aere moveri. De hac itaque sua opinione multis in locis testimonium fecit, quam, quia a nobis consultanda est, in medium afferemus; eamque (fusius enim ab expositoribus declaratur) sic breviter perstringemus. Vult igitur Aristoteles motorem et verbi gratia projicientem lapidem, priusquam lapidem relinquat, pellere etiam partes aeris contiguas, quas inquit similiter movere alias partes, has alias, et sic successive; lapidem autem a projiciente relictum deinde ferri a partibus illis aeris et sic fieri motum quendam lapidis *discontinuum*, *et non esse unicum motum sed plures*. Huc conatus est aufugere Aristoteles et eius sectatores, qui sibi suadere non potuerunt quomodo posset mobile a virtute impressa moveri, aut quid ista esset virtus. Verum, ut altera opinio verissima innotescat, hanc prius Aristotelis funditus evertere conabimur, alte-

4. phys. 68. 8. phys. t. 82. 3. de caelo t. 28 in libello de somniis. cap. 2. lib. de divinatione per somnum ca. 2. sectione 11. prob. 6.

8. phys. t. 28.

ram vero de virtute impressa, quoad licuerit, declarabimus et exemplis illustrabimus. Contra igitur Aristotelem sic arguo. Sint partes aeris, quae mobile movent, A. B. C. D. E., quarum motori contigua sit A.; aut igitur partes istae moventur omnes simul, aut una post aliam: si A. B. C. D. E. moventur omnes simul, peto, quiescente motore, a quo moveantur; et sic deveniendum erit ad virtutem impressam. Si prius movetur A. quam B., similiter peto, quiescente A. a quo moveatur B.; rursus motus violentus ex eodem Aristotele velocior est in medio quam in principio, ergo pars aeris C. a B. impulsa velocius movetur quam B.; ergo et idem C. velocius impellet D., quam | ipsa a B. impulsa fuerit, quare D. velocius quoque impellet E., quam ipse a C. impulsus fuit, et sic consequenter; quare motus violentus semper augebitur. 2° Argumentum est de sagitta a corda impulsa, et etiam contra spirantem Boream, quae tamen citissime volat; huic argumento nil aliud adversarii respondent, nisi quod quamvis alte spiret aura, tamen aer contra ventum fertur accepto impetu ab arcu, nec pudet eos talia puerilia iactare. At quid ad simile argumentum dicent? quomodo triremis contra nitentem fluvium remis impellitur, et, exemptis ex aqua remis, cymba adhuc per magnum spatium contra decursum aquae invehitur? quis tam caecus est qui aquae impetu quam maximo ad contrarias ruere non aspiciat aquam, inquam, naviculae contiguam nec hilum quidem ob navis impetum a naturali cursu deflectentem? 3° Si medium est quod defert mobilia, unde est quod, cum quis eodem tormento iaculat globum ferreum, cum quo tamen etiam feratur lignum sive stuppa aut aliquid leve ita tamen ut grave praecedat, unde, inquam, accidit quod ferrum per longissimum spacium cietur, stuppa autem, postquam per aliquod spacium ferrum prosecuta fuerit, sistitur ac in terram decidit? Si ergo est medium quod utrumque portat, cur plumbum vel ferrum longissime portat, stuppam vero non item? Anne facilius est aeri movere gravissimum ferrum quam levissimam stuppam aut lignum? 4. Non bene sibi constare videtur Aristoteles; nam 3° coeli, t. 27., inquit: si quod movetur neque grave neque leve fuerit, vi movebitur, et quod vi movetur, nullam gravitatis aut levitatis resistentiam habens, in infinitum movetur; textu autem sequenti inquit proiecta a medio ferri. Cum igitur aer nec gravitatem habeat nec | levitatem, a proiciente motus in infinitum movebitur, et semper eadem velocitate; ergo etiam in infinitum portabit proiecta, nec fatigabitur, cum semper eadem vi moveatur: huius tamen contrarium experientia docet. 5° Intelligatur sphaera marmorea exacte rotunda et expolita, quae super axem duobus cardinibus inhaerentem moveri possit, deinde accedat motor, qui utrasque axium extremitates extremis digitis contorqueat; tunc certe sphaera per longum tempus girabit, et tamen nec aer a motore fuit commotus, nec potest aer in sphaera agere illam impellendo, cum nun-

2°. car. t. 35.

car. 103 verso.

Quando lignum naturaliter descendens in aere incidit in aquam, tunc medium non motum est a proiciente, et virtus illa motiva, quae in aere est natuturalis, in aqua transit in praeternaturalem, et remanet in eodem loco in ipso mobili, in quo erat dum naturaliter descendebat in aere.

car. 103 2. recto.

quam locum mutet, et, cum sit expolita, nullas habeat cavitates, in quas possit aer irruere; quin aer penitus immotus circa sphaeram manebit, ut patet, si lumen sphaerae appropinquetur, qui nec extinguetur nec movebitur. Hae sunt rationes quibus satis superque confutari credimus ineptam illam sententiam, quam, qui sibi suadere non possunt quod sit illa virtus impressa, tueri conantur. Nunc autem, ut sententiam nostram explicemus, inquiramus primo quid sit ista virtus motiva, quae a proiciente in proiecto imprimitur. Dicimus ergo illam esse privationem gravitatis, cum mobile sursum impellitur; cum vero deorsum, esse privationem levitatis. Quomodo autem projiciens possit, sursum dirigendo, grave ipsum gravitate privare et leve reddere, non mirabitur is qui non miratur quomodo ignis possit privare ferrum frigiditate, introducendo calorem; movetur igitur sursum mobile a projiciente, dum in manu illius est et gravitate privatur, movetur similiter motu alterativo ferrum ad calorem, dum ferrum est in igne et ab eo privatur frigiditate; virtus motiva nempe levitas | conservatur in lapide, non tangente qui movit, calor conservatur in ferro ab igne remoto; virtus impressa successive remittitur in proiecto, projiciente ab- car. 102 verso. sente, calor remittitur in ferro, igne absente; lapis tandem reducitur ad quietem, ferrum similiter ad naturalem frigidatatem redit; motus ab eadem vi magis imprimitur in mobili magis resistente quam in eo quod minus resistit, ut in lapide magis quam in pumice levi, et calor similiter acrius imprimitur ab eodem igne in durissimo et frigidissimo ferro quam in tenui et minus frigido ligno: ridendus esset qui diceret aerem excalefactum iam ab igne, igne extincto aut procul remoto, in ferro conservare calorem, cum etiam in frigidissimo aere candescat ferrum; plusque ridendus est qui ab aere immoto et saepius in contrarium nitente mobilitatem in proiecto conservari crediderit; at quis non dicet ferrum in aere frigido ab eius frigiditate citius refrigerari? at quis sane mentis non dicet aerem aut manentem aut in contrarium nitentem motum impedire? Sed esto aliud pulcrius exemplum. Miraris quod motus ex manu projicientis exeat et in proiectum imprimatur, et non miraris quod e malleo exeat et in horologii campana transferatur, et unde tantus sonus e silente malleo in silentem campanam traducatur, et quomodo in ea, absente qui percussit, conservetur? pulsatur a pulsante campana, movetur a movente lapis; privatur campana silentio, privatur lapis quiete; introducitur in campana qualitas sonora contraria eius naturali silentio, introducitur | in lapide qualitas motiva contraria car. 104. recto. illius quieti; conservatur in campana sonus, absente qui pulsavit, conservatur in lapide motus, absente qui movit; remittitur successive in campana qualitas sonora, gradatim remittitur in lapide qualitas motiva. At quis sanae mentis dicet esse aerem, qui continue campanam pulsat? namque primo movetur a malleo unica tantum aeris particula; verum si quis manum super campanam imponat, et in con-

traria parte mallei sentiet statim torporem quendam acrem et mordacem per totum metallum pervagantem. 2.º Si aer pulsat et sonat in campana, cur flante maximo vento silet ea? an mollius verberat auster qui mare totum, turres moeniaque subvertit, quam parvus malleus qui vix movetur? 3.º Si esset aer in ęre, non autem ęs in aere quod sonaret, iam omnes campanae eiusdem figurae idem emitterent sonum; quin etiam lignea vel saltem plumbea vel marmorea, ut ęrea, streperet campana. Sed demum sileant qui dicunt aerem esse qui sonat vel sonum defert; tremit enim campana dum sonum emittit, et, absente pulsante, tremor motus et sonus in ea remanet et conservatur, quod quidem aeri tribuere, ut tantam molem moveat a malleo vix motus, omnem excedit rationem. Ad rem igitur revertendo, cur mirantur illi, quomodo possit a movente in mobili imprimi qualitas motiva, non autem quomodo a malleo possit imprimi sonus et motus quidam trepidationis in campana? Sed amplius: dicunt illi se non posse mente concipere, quomodo
car. 104 verso. gravissimus lapis | possit evadere levis virtute motiva a projiciente accepta, quae quidem cum sit levitas, mobili inhaerens, leve ipsum reddet; attamen dicunt ipsi ridiculum prorsus esse credere lapidem post motum sursum levem evasisse et minus ponderare quam antea. Verum isti de rebus non iudicant sano ac rationali discursu; namque neque ego dixerim lapidem post motum levem factum esse, sed suam primam ac naturalem gravitatem retinere; sicut etiam ferrum candens frigiditate caret, post autem calorem suam eandemque frigiditatem resumit; et non est quod miremur lapidem, dum movetur, levem esse, namque inter lapidem in actu illo motus existentem et quodcumque aliud leve nulla differentia assignari poterit; cum enim leve illud dicamus quod sursum fertur, lapis autem sursum fertur, ergo lapis levis est dum sursum fertur. Sed dices leve illud esse quod sursum naturaliter fertur, non autem quod vi; ego autem dicam leve id naturaliter esse quod sursum naturaliter fertur, leve autem id praeternaturaliter aut per accidens aut vi esse, quod sursum praeter naturam, per accidens et vi fertur; talis autem est lapis a virtute impulsus; et in lapide sua motiva et intrinseca gravitas eo deperditur modo, quo deperditur etiam dum in mediis se gravioribus ponitur; nam lapis, qui verbi gratia mercurio supernatat nec descendit, omnem amittit suam gravitatem, imo et adeo gravitatem amittit et levitatem induit, ut multae etiam extrinsecae gravitati advenienti (ut si quis eum deorsum premat) strenue resistat; et lignum quoque adeo in aqua fit leve ut non nisi vi deorsum comprimi possit; attamen nec lapis nec lignum | suam naturalem gravi-
car. 105 recto. tatem deperdunt, verum e gravioribus illis mediis exempti propriam gravitatem resumunt; sic proiectum a vi impellente liberatum suam veram et intrinsecam descendendo gravitatem prae se fert. Dubitant amplius, qui contrarias tuentur

partes, in qua mobilis parte recipiatur illa virtus, in superficie namque, vel in centro, vel in alia particula. His breviter respondeo: ut mihi prius declarent in qua parte ferri recipiatur calor, et ego deinde illis dicam ubi virtus recipiatur motiva, eamque ponam ubi ponunt calorem; et si calor recipiatur in superficie tantum, in sola superficie dicam recipi virtutem, et si in centro, in centro, et si dixerint recipi calorem ubi prius erat frigiditas, dicam ego levitatem extraneam eas ingredi partes, in quibus antea domestica gravitas insidebat. Mirantur demum adversarii quomodo eadem manus facultatem habeat modo levitatem, modo gravitatem, modo autem etiam id, quod neque grave neque leve videtur, imprimendi. At cur non potius mirantur, quomodo nunc quicquam velint, paulo autem post idem nolint, et hoc credant, et de eodem et nunc haesitent et dubitent, interdum etiam non credant? verum si ut hoc ex voluntate pendet posse nunc brachium attollere, mox deprimere, inde in diversas movere, et habet brachium a voluntate gubernatum, ut nunc gravet, nunc allevet, cur mirandum est id, quod a brachio gravatur, gravitatem recipere, id autem, quod allevatur, levitate indui? Verum postquam non a nostro proposito | dissonat, non sileam errorem quendam fere car. 105 verso. communem, eorum nempe, qui credunt aerem et aquam, quia fluida sunt, facillime et citissime, aeremque praesertim, posse moveri; quo ducti crediderunt projicientem magis aerem quam proiectum movere, et aerem proiecta portare: verum longe aliter se res habet, ut etiam interdum ipsi fatentur, qui cum principe suo Aristotile nunc, ut proiecta possit ferre, dicunt aerem ob levitatem suam celerrime moveri, cum fere nullam resistentiam habeat, nunc autem dicunt ea, quae nec gravitatem nec levitatem habent, non posse moveri, quia oportet, quod movetur, resistere; atque ita dicentes eadem nunc credunt nunc negant, prout suae intentioni melius quadrant; res tamen ita se habet, ut mobile, quo levius erit, eo quidem facilius movetur dum motori est coniunctum, sed a movente relictum brevi tempore impetum acceptum retinet; ut patet, si quis iaculetur pinnam, tantam adhibens vim quantam si deberet iaculari libram plumbi; nam facilius quidem movebit pinnam quam plumbum; attamen diutius in plumbo servabitur virtus impressa quam in pinna, et multo longius iaculabitur; quod si aer esset qui proiectum portaret, quis unquam credet aerem facilius plumbum quam pinnam laturum esse? Videmus itaque quo quodcumque levius fuerit, eo quidem facilius moveri, sed minus impetum acceptum retinere; quare cum aer, ut supra demonstratum est, nullam in proprio loco habeat gravitatem, facillime quidem movebitur, sed tamen impetum acceptum minime servabit; cur autem levia impetum non retineant, inferius demonstra-|bimus: nec est car. 106 recto. ullius momenti exemplum, quod tradunt, de calculo in lacu proiecto, a quo dicunt aquam motam in circulum per longissima spacia moveri; falsum enim

est, primo, quod aqua moveatur, ut patet, si in aqua fuerint ligna vel paleae supernatantes, quae ab aquae vorticibus de loco minime movebuntur, sed tantum paululum attollentur ab undis, neque circulorum circumferentias sequentur. 2° Non valet comparatio in aere, cuius a projiciente non movetur superficies, sicut sola aquae superficies a calculo est quae movetur; quae etiam aquae extrema snperficies ideo attollitur et deprimitur, quia resistentiam habet ne attollatur et in locum aeris feratur; verum in medio aere non potest virtus motiva imprimi, quia tunc aer nullam habet resistentiam, cum ex loco in locum alterius medii non tradatur, et hoc contingeret etiam in medio aquae, quae impetum acceptum non conservaret, cum illius motus nullam habeat inclinationem: non enim naturalem, quia non moveretur ad locum suum, cum iam ibi sit, nec violentam, cum non tradatur in locum alterius medii. Hic fuit communis error eorum qui dixerunt proiecta a medio moveri; contingit autem nonnunquam opiniones quasdam inter homines, quamvis falsas, diu remanere, quia prima fonte aliquam veritatis speciem prae se ferunt, et ob id nullus est qui accuratius scrutari curet an sit ut creditur; tale quidem est quod creditur de rebus sub aqua existentibus, quas communis opinio asserit | maiores, quam vere sint, apparere; cum autem talis effectus causam invenire non possem, tandem ad experientiam accedens inveni nullo modo denarium in aquae profundo manens maius apparere, sed potius minus; quare arbitror ego, eum, qui primus hanc protulit sententiam, in hanc deductum fuisse opinionem aestivo tempore, cum interdum pruna vel alii fructus in vitreo calice aqua pleno, cuius figura conoidis superficiem referat, imponuntur, quae quidem aspicientibus ita, ut radii per vitrum transmittantur, longe maiora quam sint appareant; verum non aqua, sed calicis figura talis effectus est causa, ut fusius in commentariis super magnam Ptolemaei constructionem declaravimus, quae (Deo favente) brevi edentur (1): signum autem huius est quod oculo super aquam posito, ita ut, non intercedente medio vitro, prunum intueri queat, non maius apparet.

Car. 106 *verso.*

et est alius error communis quorundam qui dicunt quamlibet speculi particulam totam imaginem repraesentare.

Concludamus igitur tandem proiecta nullo modo moveri a medio, sed a virtute motiva impressa a projiciente; nunc autem prosequamur ostendere hanc virtutem successive diminui, nec posse in motu violento duo puncta assignari in quibus eadem fuerit virtus motiva.

Cap. . . . . virtutem motivam successive in mobili debilitari ostendit. |

Car. 107. *recto.*

Cum itaque in capite superiori proiecta a virtute impressa moveri determinatum sit, patet motum violentum esse unum et continuum, non autem plures et interrupti, ut credidit Aristoteles; quod cum ita sit nec motus violentus infinitus sit, sequitur necessario virtutem illam a projiciente impressam con-

(1) Forse sembrerebbe potersi sollevare qui pure il dubbio esternato a proposito degli scritti inseriti nella parte prima della presente pubblicazione; ma non crediamo ne sia il caso. Qui ci sembra si accenni ad argomenti trattati in altre lezioni, le quali forse Galileo aveva in animo di dare alla luce; una tale ipotesi acquisterebbe tanto maggiore fondamento, ove si stimasse doversi ravvisare negli scritti di questa seconda parte la raccolta di alcune delle lezioni dettate da Galileo durante la sua lettura nello Studio di Pisa.

tinue in proiecto remitti, nec posse dari in eo motu duo puncta temporis, in quibus eadem virtus motiva sit et non debilior, quod ut adhuc clarius appareat hac utar demonstratione, supponendo prius idem mobile ab eadem virtute in eodem medio, et super eandem lineam eadem cum velocitate moveri. Hoc supposito, sit linea, super quam fit motus, linea .*ab*. et motus fiat ex *a*. in *b*., et, si fieri potest, inveniantur in linea. *ab*. duo puncta in quibus eadem sit virtus impellens, sintque *c*. *d*.; quia igitur tam in .*c*. quam in .*d*. eadem est virtus motiva et idem est medium idemque est mobile et eadem linea, in qua fit motus, ergo mobile ex puncto .*d*. eadem velocitate movebitur qua ex puncto .*c*. motum est; verum ex puncto .*c*. ita motum est, ut ex .*c*. ad .*d*. eadem semper velocitate latum sit, nec virtus debilior evasit; ergo ex *d*. quoque per lineam aequalem lineae. *cd*. eadem cum velocitate ciebitur, eadem manente virtute impressa; non enim maior est ratio cur ex .*c*. in .*d*. eadem maneat virtus, non autem ex .*d*. in linea versus .*b*. aequali lineae .*cd*., cum eadem sit virtus, idem mobile, idem medium eademque linea motus; quare, eadem argumentatione repetita, demonstrabitur motum violentum nunquam remitti, sed eadem velocitate semper et in infinitum ferri, eadem semper manente virtute motiva, quod certe | absurdissimum est; non ergo verum est in motu violento posse duo puncta assignari, in quibus eadem maneat virtus impellens, quod demonstrandum fuit.

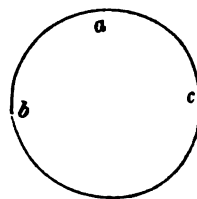
b
d
c
a

car. 107. *verso*.

Cap. . . . . in quo causa accelerationis motus naturalis in fine longe alia ab ea quam Aristotelici assignant in medio affertur.

Magis certe inventu quam explicatu difficilis est causa, cur naturalis motus velocitas in fine augeatur, eamque aut nullus hucusque invenit, aut, siquis interdum eam innuit, mancam quidem et defectuosam tradidit, et, quae est, a communibus philosophis recepta non fuit; huius tamen, non dicam admirabilis, sed necessarii effectus causam cum interdum disquirerem (nunquam enim, quae ab Aristotele traditur, arrisit) diu anxius fui, nec quod plene satisfaceret inveniebam; verum causa (meo tamen iudicio verissima) reperta, prima quidem fronte laetatus sum, verum, cum eam diligentius examinarem, nonnulla difficultate carere suspicatus sum: sed tandem omni difficultate temporis progressu exempta, exactam eam quidem et certissimam nunc in medium afferam. Sed prius de more nostro, quid roboris in se habeat causa, quae ab Aristotele redditur, prius perpendamus. Et primo sciendum est recentiores quosdam asserere hanc causam Aristotelem tribuere aeris partibus, quae terga mobilis verberant eo ad replendum vacuum recurrentes, a qua verberatione, inquiunt ipsi, motus naturalis augumentatur;

voluit Aristoteles augeri motus celeritatem quia illius gravitas magis conferretur et corroboraretur, accedendo ad proprium locum; vide D. Thomam in com. supra t. 88 primi caeli in fine.

car. 108 recto. atque hoc non sensisse Aristotelem aperte ex his, quae | leguntur primo caeli 89, colligere est, ubi apertis verbis inquit: naturalis motus non per extrusionem, ut quidam crediderunt, iuvatur, nam hoc pacto esset motus violentus, qui in fine remittitur, non autem augetur, ut naturalis. Patet ergo quomodo Aristoteles hanc opinionem non modo non teneat, verum respuat; et merito quidem est respuenda: nam quod dicunt de vacuo, aut relinquitur post terga mobilis vacuum, aut non; si non, cur dicunt decurrere aerem ad vacuum replendum? at si relinquitur, cur non dicunt mobile quoque retrocedere ad vacuum replendum, et sic potius a tali causa retardari motum, non autem iuvari? 2º Accipiatur mobile aliquod, de quo non possit dubitari a tergo ab aere impelli, quale esset rombum solidum ex duobus conis constans utrinque in acutissimam cuspidem desinens; hoc certe non poterit ab aere impelli, cum illius figura non habeat in quod percutiat aer. 3º Ea, quae violentia moventur, non citius moventur quam id a quo moventur; verum aer, dum ad terga mobilis movetur, vi movetur, (in sua enim regione natura quiescit) non ergo citius moveri potest quam id a quo movetur; movetur autem a corpore illo descendente, ergo non velocius movebitur aer quam mobile descendens; quod si non velocius movetur, illud certe impellere non poterit; necessarium enim est ut, si quis currentem ad easdem partes, ad quas currit, impellere voluerit, velocius eo car. 108 verso. currat, et ad easdem partes, ad quas | currens, concitetur; hoc autem in naturali mobili non accidit, immo aer ad contrarias partes movetur: ut si sphaera *.abc.* descedat, circumfluus aer ex partibus *.b.c.* ad terga mobilis *.a.* decurrens sursum, respectu motus sphaerae deorsum movebitur; quod etiam et ipsi fatentur, dum dicunt medium motui resistere, quia est scindendum; si ergo scindendum est medium, non certe medium ad easdem partes, ad quas mobile, movebitur; ergo aut quiescet aut ad contrarias, aut saltem tardius, si velimus ad easdem moveri, quam mobile movebitur; quod cum ita sit, quomodo motum iuvabit? 4º Isti causam per se motus accelerationis non quęrunt, sed tantum causam per accidens adducunt; per accidens enim est, quod mobile in pleno moveatur, et quod illius velocitas aut impediatur aut iuvetur a medio; nos autem quaerimus cur mobile naturale vel naturaliter movetur a propria gravitate, nulla habita ratione medii, velocius in fine quam in medio, et hic quam in principio moveatur, et quomodo de ratione motus necessarium sit in principio segniorem esse. Hęc contra huius opinionis sequaces alii dixerunt mobile ideo in fine velocius moveri, quia pauciores medii partes sunt illi scindendae, et ideo cum minorem habeat resistentiam, velocius ferri crediderunt: verum ridicula ne dum falsa est haec sententia; nam, si hoc esset verum, sequeretur lapidem ab altissima turri descendentem

tardius in medio turris moveri quam si idem ab humillimo loco in terram decideret, et ob id minorem | etiam ictum facere; quod ut clarius intelligatur, sit linea *.abc.* sitque *.ac.* longe maior quam *.cb.*: dico igitur quod si ex *a.* descenderet lapis, tardius moveretur cum esset circa *.c.*, quam si idem lapis ex *c.* dimitteretur prope *.b.*, quia scilicet pauciores partes aeris mobili scindendae essent, cum esset circa *.b.* ex *.c.* demissus, quam cum esset circa *c.* ex *a.* veniens: addi etiam potest, quod lapis descendens ex *a.* eodem impetu in terram irrueret, quo si ex *c.* descenderet; et ratio est quia ex *.a.* descendens, quando erat paulo sub *.c.*, non velocius movebatur quam ex *c.* descendens, cum esset paulo sub *.c.*, quia non pauciores tunc restabunt scindendae partes aeris quam nunc; ex qua scissione inquiunt ipsi pendere motus celeritatem: haec autem omnia quam sint absona nullus est qui ignoret. Verum, ceterorum omissis sententiis, ut veram quam credimus huius effectus causam in medium indagemus, hac resolutiva methodo utemur: quia igitur grave mobile (loquamur autem de motu naturali deorsum a gravitate proveniente, nam, hoc cognito, contrario discurrentes modo de motu sursum iudicabimus) descendens, tardius movetur in principio, ergo necessarium est illud minus esse grave in principio sui motus quam in medio vel in fine, cum certo sciamus, ex demonstratis in primo libro, velocitatem et tarditatem, gravitatem et levitatem sequi; si igitur inventum fuerit quomodo mobile et cur in principio motus sit minus grave, erit certe causa inventa cur tardius descendat: verum naturalis et intrinseca mobilis gravitas certe non est diminuta, quia nec diminuta est moles nec densitas illius, restat ergo imminutionem illam gravitatis esse praeternaturalem et accidentariam; si ergo invenerimus quomodo praeternaturaliter et extrinsece mobilis gravitas minuatur, erit certe inventum propositum; at gravitas illa non imminuitur ob medii gravitatem, nam tam in principio motus quam in medio idem est medium; restat ergo a violentia aliqua extrinseca et de foris adveniente mobilis gravitatem diminutam esse (his duobus tantum modis mobile per accidens leve evadere contingit); si igitur rursus inveniamus quomodo a vi extrinseca possit allevari mobile, erit rursus inventa causa tarditatis: at virtus impressa a projiciente non solum interdum minuit gravis gravitatem, verum etiam saepius adeo leve ipsum reddit, ut magna velocitate sursum advolet; videamus ergo et diligenter perscrutemur an forte virtus ista sit causa diminuendae gravitatis mobilis in principio sui motus, at illa certe est virtus, inquam, a projiciente impressa, quae motum naturalem segniorem in principio facit; qua ratione autem id praestare possit, ad declarandum properemus. Mobile grave ad hoc ut violenter sursum moveri possit necessaria est virtus impellens maior gravitate resistenti, alioquin gravitas resistens non posset vinci,

car. 109 *recto.*

car. 109 *verso.*

accidit dupliciter posse diminui gravitatem: vel ob medii gravitatem, vel a virtute impressa; quamvis Benedictus Pererius dixerit medium non posse gravitatem diminuere, dum scripsit ita adversus Aristotelem, non recte concludit quia in motu naturali crescit velocitas, et in mobili crescere debere gravitatem; nam si lapis moveatur per spacium aliquod priori parte densius atque crassius, posteriori

autem rarius et tenuius, procul dubio motus erit velocior in fine idque accidet non propter incrementum gravitatis. haec libro 14. cap. 3. prope finem.

car. 110 *recto.*

nec consequenter grave sursum ferri; fertur ergo sursum mobile, dum motiva virtus impressa maior est gravitate resistente; cum autem ista virtus, ut demonstratum est, continue debilitetur, deveniet tandem adeo diminuta, ut mobilis gravitatem non amplius vincet, et, tunc non ulterius impellet mobile; sed tamen non ideo in fine motus violenti erit adnichilata virtus illa | impressa, sed tantum adeo erit diminuta, ut non amplius gravitatem mobilis superet, sed illi aequabitur, et, ut uno verbo dicam, in mobili non amplius dominabitur virtus sursum impellens, quae est levitas, sed ad paritatem cum mobilis gravitate reducta erit, et tunc in ultimo puncto motus violenti nec grave nec leve erit mobile; sed amplius, suo more decrescente virtute impressa, incipit praedominari gravitas mobilis, quare et mobile descendere aggreditur; sed quia in principio talis descensus superest adhuc multa virtus sursum impellens (licet non amplius maior sit gravitate mobilis) quae est levitas; hinc fit ut gravitas propria mobilis ab hac levitate minuatur, et consequenter motus tardior sit in principio; et rursus quia extrinseca illa virtus amplius debilitatur, minorem gravitas mobilis resistentiam habens augetur et mobile velocius adhuc movetur; et hanc veram existimo causam accelerationis motus; quam quidem cum excogitassem, et post duos menses forte, quae ab Alexandro de hac re scribuntur, legerem, ex eo intellexi hanc quoque fuisse sententiam doctissimi illius philosophi a doctissimo viro laudati, a Ptolemaeo nempe, a quo magni habetur et summis laudibus per totum suae magnae constructionis contextum extollitur Hipparchus. Hanc itaque, referente Alexandro, credidit Hipparchus quoque causam esse accelerationis motus naturalis; verum, quia nihil amplius addidit supra id quod diximus, manca quidem visa haec est opinio et ob id digna, ut re-| prehendatur a philosophis, est habita, quippe quae tantummodo locum habeat in motibus illis naturalibus quibus violentus praecesserit, nec tribui potest illi motui qui violentum non sequitur; verum non contenti sunt ipsam tanquam mancam respuere, verum etiam tanquam falsam nec etiam in motu, cui violentus praecesserit, veram. Nos vero et ea, quae ab Hipparco explicata non sunt, addemus, ostendendo quomodo etiam in motu, cui non praecessit naturalis, causa eadem locum habeat, ipsamque ab omni calumnia purgatam reddere conabimur; nec tamen dixerim omnino reprehensione indignum esse Hipparchum; scopulum enim magni momenti indetectum reliquit; sed solum ea, quae desunt, superaddam veritatisque fulgorem ostendam. Dico igitur eandem ob causam motus etiam, quibus non praecessit motus violentus, tardius in principio moveri; namque etiam in motibus, quibus naturalis [violentus?] praecessit, mobile a statu quietis non a violento [naturali?] motu moveri incipit: ut lapis sursum proiectus, quando incipit deorsum moveri ab extremo illo puncto in quo aequalitas inter virtutem impellentem et gravitatem resistentem contingit, quod est quietis status, incipit descendere, quod idem est ac si de manu alicuius de-

car. 110 *verso.*

cideret; quando enim etiam de manu, nulla vi sursum impellente impressa, decidit lapis, cum tanta virtute impressa discedit, quanta est sua gravitas; nam quando lapis in manu alicuius quiescit, tunc non est dicendum lapidem, habentem nullam vim, in lapide imprimere; quia enim lapis sua gravitate deorsum premit, necesse est ut altera tanta vi a manu sursum impellatur nec maiori nec minori; nam si virtus, qua manus sursum impellit lapidem, maior esset quam gravitas lapidis, resistens lapis a manu attolleretur, non autem quiesceret, | ut supponimus; contra vero si lapis magis gravaret quam manus allevaret, lapis deorsum peteret (supponimus autem lapidem in manu quiescere), ergo in lapide a manu, vel a quocumque alio a quo regitur, tanta virtus sursum impellens imprimitur quanta est gravitas lapidis deorsum tendens, nec tamen lapis attollitur, quia, ut diximus, virtus illa impellens superare non potest gravitatem resistentem, cum ea non sit maior: patet ergo quomodo quando lapis ex manu egreditur cum tanta virtute impressa discedit, quanta est suamet gravitas. Non secus ac accidit quando lapis, absoluto motu sursum, deorsum petere aggreditur; tunc enim etiam quando de statu quietis recedit, cum tanta virtute discedit, quanta est sua gravitas; quare eandem ob causam, sicut in hoc, in illo etiam motu tardius in principio movetur. Verum, ut adhuc totum hoc negocium clarius explicetur, exemplum particulare in medium afferam, sitque linea .*ab*., super quam fit motus violentus ex .*a*. in .*b*., naturalis vero ex *b*. in *a*., sit autem mobile *c*. cuius gravitas sit 4.; oportet igitur ad hoc, ut mobile .*c*. sursum moveatur, ut in eo virtus motiva imprimatur maior quam sit illius gravitas; ab aequali enim virtute non moveretur, nam nec gravius esset nec levius, cum sua gravitas aequaretur virtuti impressae quae est levitas; sit ergo virtus, quae .*c*. usque ad .*b*. impellere potest, 8.; et quia virtus motiva, ut supra demonstravimus, continue remittitur, nec potest .*c*. movere, nisi maior fuerit mobilis gravitate, patet quod, quando .*c*. erit in .*b*., virtus impressa erit tanta|quanta est gravitas .*c*.; non enim erit minor, quia non impulisset usque ad .*b*., nec maior quia adhuc ulterius impelleret; restat ergo necessario ut sit aequalis: quando ergo .*c*. est in .*b*. habet tantam virtutem impressam quanta est sua gravitas, nempe 4.; quae virtus, quia adhuc successive debilitatur, statim atque diminui incipit, .*c*. se ad motum deorsum convertit; quando igitur ex primo puncto .*b*. descendere incipit .*c*. recedit cum tanta virtute impressa quanta est sua gravitas, quare tardissime in principio talis motus movebitur; verum quo magis virtus contraria remittitur et consequenter gravitas augetur, motus quoque velocior contingit. Rursus: si cum 8. virtutis impressae pellant .*c*. usque ad .*b*., patet quod potest imprimi tanta virtus, quae tantum usque ad .*d*. .*c*. impellat; quae certe minor erit quam 8., sed tamen maior quam .4., tanta enim est gravitas

car. 111 recto.

car. 111 verso.

b

a

4 O c

b

d

e

a

4 O c

.c. resistens; amplius potest etiam imprimi tanta virtus quae tantummodo usque ad .e. pellat .c., quae rursus minor erit quam illa quae usque ad d. impellit, sed tamen maior erit quam 4., nam ab aequali 4. c. non moveretur; et similiter poterit tantumdem virtutis imprimi, quae .c. per minima quaeque spacia in linea .ae. sumpta sursum impellat; verumtamen haec virtus, cum sursum moveat, semper erit maior quam 4., et virtus omnis quae minor fuerit quam 4., non solum .c. sursum non impellit, verum neć illi resistere potest quominus descendat, cum a gravitate maiori superetur; restat ergo car. 112 recto. necessario, ut virtus impressa, quae sit 4. solummodo, .c. substineat; quare, quando .c. quiescet, erit in eo virtus sursum impellens impressa, quae erit 4.: quod si ab imprimente virtute derelinquatur, cum 4. virtutis impressae recedet; non ergo sursum post talem recessum movebitur, verum tardissime descendet in principio, et eo citius deinde movebitur quo magis virtus contraria debilitabitur. Haec vera, propria potissimaque est causa, qua indubitanter asserimus naturalem motum in principio tardiorem esse; quam qui recte et aequa mente examinabunt, dubio procul amplectentur et tamquam verissimam sequentur. Verum poterant haec eadem faciliori methodo consequi? Poterant certe et naturaliter discurrenti facile innotescere: namque ambae nonne in idem coincidunt hae .2. propositiones: motus violentus tardus est in fine, ergo motus naturalis tardus est in principio? Motus enim naturalis violentum sequitur, et finis violenti cum principio naturalis est coniunctus; sed tarditatis motus violenti in fine causa est modicus excessus, quo virtus impellens gravitatem resistentem, hoc est quo causa motus violenti causam motus naturalis excedit; ergo pari pacto tarditatis motus naturalis in principio causam censendum est esse modicum excessum, quo causa motus naturalis causam motus violenti, hoc est gravitas deorsum premens levitatem, idest virtutem impressam sursum impellentem superat. Videtis ergo quam bene vera inter se congruant. Ex hoc autem discursu facile quispiam intelligere poterit, quomodo isti 2. motus non vere sint contrarii, sed potius motus quidam ex violento et naturali com- car. 112 verso. positus; namque motus isti | locales ex motibus aliis quibusdam alterativis quodammodo pendent, dum in mobili propria gravitas et extranea levitas (levitatem enim deinceps appellabimus virtutem impressam) permiscentur; ex tali mixtione sequitur, et quodammodo per accidens, ut nunc sursum nunc deorsum moveatur mobile; cum enim in mixtione plus fuerit levitatis quam gravitatis, ex ea effectus levitatis orietur, nempe motus sursum; quod si in mobili diminuta levitate plus fuerit gravitatis, nempe motus deorsum emanabit; verum motus iste alterativus, dum mobile ex levitate ad gravitatem movetur, est unus et continuus motus: ut cum aqua ex calida per accidens fit frigida, unico motu ad frigiditatem movetur, nec motus ex calida in tepidam est alius a motu

ex tepida in frigidam; sic et dum ex levi fit nec grave nec leve, non est motus disiunctus a motu, dum ex nec gravi nec levi fit grave; tantum ergo abest ut isti motus sint contrarii, ut etiam unus tantum, continuus et ad eundem terminum sit; quare et effectus, qui ex hisce causis manant contrarii vere non erunt appellandi, cum effectus contrarii ex causis contrariis pendeant, quare motus sursum cum sequenti motu deorsum, qui motus ex motu mixtionis levitatis et gravitatis manant, vere contrarii non erunt dicendi: et ex hoc facile etiam deduci potest, quomodo in puncto reflexionis quies non intercedat; nam si tunc esset quies, necessarium esset quietem etiam contingere in motu illo mixtionis gravitatis | et levitatis, quando levitas ad aequalitatem cum gravitate devenisset, car. 113a *recto.* mobile enim tunc solum quiescere potest, quando virtus impellens nec vincit nec vincitur. Verum, ut iam declaravimus, motus ille, dum ex levi fit grave, est unus et continuus, ut cum ex calido fit frigidum, quod in tempore non quiescit; quare et motus locales, qui ex eo manant, erunt unus et continuus. Sed quia haec sententia communi opinioni adversatur (creditur communiter in punto reflexionis dari quietem) in sequens caput transferetur, ubi prius adversa sententia examinabitur et confutabitur nostraque opinio adhuc validior reddetur.

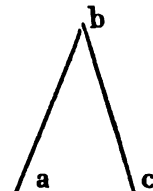
Cap. . . . in quo contra Aristotelem et communem sententiam ostenditur in punto riflexionis non dari quietem.

Crediderunt Aristoteles et qui Aristoteli credunt, duos motus contrarios (vocat autem contrarios qui ad contrarios terminos tendunt) nullo posse modo continuari, et idcirco quando lapis sursum impellitur et inde per eandem lineam retrocedit, eum necessario in puncto reflexionis quiescere. Potissimum autem argumentum, quo Aristoteles id probare contendit, tale est: (1) *Mobile* 8° phys. t. 65. *utitur extremo sui motus, tanquam principio, medio et fine, et ideo quod unum est duo facit, tanquam si quis cogitatione unum pro duobus sumeret; ergo necessarium est ut in illo extremo quiescat, cum idem et sit finis motus unius et principium motus contrarii, et inter instans finis unius et instans principii alterius requiratur medium tempus. Haec unica est ratio quae difficultatem aliquam praebere posset, quae ut de | medio auferatur, sic dico: P°. inquit Aristoteles: mobile utitur extremo uno tanquam principio,* car. 113a *verso.* *medio et fine, ergo in eo quiescit. Negatur antecedens; falsum enim est quod utatur tanquam medio, principio et fine, et hoc non demonstravit Aristoteles, quare etiam videtur idem per idem demonstrare; nam non video tanquam medio cuius rei utatur, nisi dicat uti tanquam medio quietis, ita ut hoc*

(1) Il brano, che qui segue in corsivo, è cassato nell'autografo, e ad esso venne dall'Autore sostituito quel brano, che fa seguito al corsivo ed è contenuto in un cartellino contrassegnato « 113b ».

sonet argumentum: mobile utitur ultimo extremo tanquam principio, medio et fine suae quietis in extremo, ergo in extremo quiescit; et ita profecto esset petitio principii, aut eiusdem per idem demonstratio; nam hoc est, quod quaero ego: an quies mobilis in extremo habeat principium, medium et finem, hoc est an sit quies: verum itaque est mobile uti extremo tanquam fine et principio, non autem tanquam medio; sed dices inter principium et finem est etiam medium necessario. Respondeo id verum esse inter principium et finem, quae sunt principium et finis eiusdem rei, quae res, si habet principium et finem, necesse habebit medium; verum inter principium unius rei et finem alterius, ut sit medium, non est necessarium; quare ut inter finem motus violenti et principium motus naturalis, quae sunt duorum diversorum extrema, sit tempus, necessarium non est. Exemplum autem huius sint lineae .ab. .bc. *in puncto* .b. *concurrentes, quarum* .b. *ambarum est extremum, et si* .a. *sit principium lineae,* .b. *erit finis, et existente* .c. *fine alterius lineae, idem* .b. *erit principium; respectu diversorum ergo* .b. *est finis et principium; attamen ut inter hoc principium et hunc finem sit medium quis dixerit? Et idem est iu-*

b

a c

car. 114 recto. *dicium de | instanti finis motus unius et instanti principii motus alterius; et sicut* .b. *in lineis* .ab. cb. *pro duobus accipitur punctis, nec tamen inter haec duo puncta intercedit linea, sic et ultimum instans unius motus pro duobus instantibus utimur, nec tamen inter haec instantia mediat tempus; et sicut in unico puncto* .b. *vere terminantur* 2. *lineae* .ab. cb. *et vere duo termini sunt, nec tamen duo puncta, ita ultimum instans vere est terminus amborum temporum contrariorum motuum, nec tamen ut sint duo instantia est necessarium; concedimus ergo inter duo instantia mediare tempus, sicut inter duo puncta lineam, negamus tamen instans, etiam si pro duorum vel etiam pro mille temporum terminis sumatur, esse tempus, sicut idem punctus, etiam si mille linearum sint mille termini et pro mille punctis sumatur, non tamen inter haec puncta erit linea.* |

car. 113b recto. Quod movetur ad aliquod punctum accedendo et ab eodem recedendo, ac ut fine et principio utendo, non recedet nisi in eo constiterit; at quod ad extremum lineae punctum movetur et ab eodem reflectitur, utitur eo ut fine et principio; inter accessum ergo et recessum ut stet, est necessarium. Maiorem propositionem sic probat Aristoteles: nam qui utitur aliquo, ut principio et fine, quod unum numero est, duo ratione facit; quemadmodum qui mente cogitat eundem numero punctum qui unus numero est, facit duo ratione, nempe finem huius, principium vero alterius; verum si uno tanquam duobus utitur, ut in eo stet est necessarium, inter duo enim tempus est. Haec est argumentatio Aristotelis, quae quidem quantum infirma sit mox apparebit.

Nam, sicut ipse vult, quod movetur utitur in linea sui motus puncto, uno numero, pro duobus ratione, ut pro principio et pro fine, et tamen inter haec duo linea non intercedit, cum unum tamen sint numero; cur etiam idem mobile eodem modo in tempore sui motus non utetur eodem instanti numero pro duobus ratione, nempe pro fine | temporis accessus et pro principio tem- *car. 113b verso.* poris recessus, ita ut inter haec duo instantia ratione non sit tempus, cum unum tantum numero sint? Hoc cur non fieri debeat ratio nulla urget, ac praesertim cum idem Aristoteles doceat, quae lineae competunt, tempori etiam et motui eadem convenire. Si ergo in eadem linea idem numero punctus et finis est huius motus et principium alterius, nec tamen inter hoc principium et finem illum ut mediet linea necesse est, sic et idem instans numero, ratione fiet finis huius temporis et principium alterius, nec tamen ut tempus intercidat necesse erit. Constat igitur quomodo Aristotelis argumenti solutio ex eiusdem argumenti propositionibus apte hauriri possit: quare, cum nos amplius non urgeat, videamus an in contrarium magis acriusque urgentia argumenta construere possimus.

Haec contra Aristotelem; verum ut aliis argumentis in puncto reflexionis *car. 114 recto.* non intercedere quietem ostendamus, nec sit inter contrarios motus necessaria quies, alia haec sint argumenta. 2. Moveatur aliquid continuum, ut linea *ab* tota, ad partes .*b*. motu violento simili qui continue remittatur, et dum ita fertur linea, aliquid mobile, ut punctum .*c*., moveatur super lineam eandem contrario motu ex .*b*. in .*a*.; et hic motus sit naturali similis, qui scilicet augeatur, sed motus lineae in principio sit velocior motu .*c*. in principio. Manifestum iam est quod in principio .*c*. movebitur ad easdem partes ad quas linea fertur, quia illius motus, quo in contrarias *car. 114 verso.* fertur, | tardior est motu lineae; attamen quia motus lineae remittitur, motus vero .*c*. augetur, movebitur aliquando .*c*. vere ad partes sinistras, et sic faciet transitum de motu ad dextram ad motum ad sinistram et super lineam eandem, nec tamen in puncto regressus quiescet per aliquod tempus; et ratio est quia non potest quiescere nisi tanta velocitate moveatur linea ad partes dextras, quanta mobile .*c*. ad sinistras fertur; verum nunquam accidet quod per aliquod temporis spatium duret haec aequalitas, cum alter motus continue remittatur, alter vero continue intendatur; ergo necessario ex motu uno ad contrarium transibit .*c*., nulla intercedente quiete. 3.um argumentum desumi potest a motu quodam recto, quem ex duobus circularibus motibus Nicolaus Copernicus in suis revolutionibus componit; sunt enim duo circuli, quorum alter in alterius circumferentia fertur, cuius signum unum, dum alter altero citius movetur, in recta fertur linea et per eandem continue regreditur, nec

tamen dici potest illud in extremis quiescere, cum continue a circuli circumferentia circumducatur. 4.^{um} est vulgatum argumentum de magno lapide ex turri descendente, qui a calculo sursum vi impulso non firmabitur ad hoc, ut sinat calculum aliquantisper quiescere; quare calculus certe in ultimo puncto sui motus sursum non quiescet, et, invito Aristotele, utetur ultimo puncto pro terminis duobus, scilicet motus sursum et motus deorsum, et est ultimum instans bis sumptum pro fine scilicet unius temporis et pro principio alterius: verum, ut hoc car. 115 recto. aufugiant adversarii, dicunt magnum illum lapidem quiescere, et ita | sibi satis argumenti fecisse suadent; verum in posterum (nisi pervicacissimi omnino fuerint) hoc ne credant, hoc addam argumentum: isti lapides, qui contrariis moventur motibus, non sursum et deorsum, sed in plano horizontis aequidistanti superficie ferantur, alter quidem magno impetu, alter vero tardius, et ex contrariis in extremo moveantur, in medio autem motu mutuo occurrant: tunc dubio procul debilior a fortiori rejicietur et retro ferri cogetur; at quomodo in puncto illo conflictus quietem intercedere dicent? Si enim semel quiescerent, semper deinde quiescerent, cum causam movendi non habeant, sicut magnus ille lapis ab alto veniens si a calculo sisteretur, tamen post quietem ambo concordes descenderent a propria gravitate moti; et cum in plano horizontis aequidistanti fuerint, nulla motus post quietem habetur causa. Ultimum sit argumentum, ante cuius explicationem haec duo supponantur: primum, quod suppono, est, tunc solum posse mobile extra locum proprium quiescere, quando virtus prohibens descensum aequabitur gravitati suae deorsum prementi; quod certe manifestum est, nam si virtus impressa esset maior gravitate resistente, mobile adhuc sursum moveretur, quod si esset minor, iam descenderet: suppono secundo idem mobile ab aequalibus virtutibus per aequalia temporis spatia in eodem loco substineri posse. Tunc sic insto: si in puncto reflexionis, ut cum lapis a motu sursum violento ad motum deorsum convertitur, datur car. 115 verso. quies, quae aliquid temporis spatium duret, dabitur | et per idem tempus aequalitas inter vim impellentem et gravitatem resistentem, quod quidem est impossibile, cum vim impellentem continue remitti capite superiori sit demonstratum; est enim motus, quo lapis ex levi per accidens ad gravitatem movetur, motus unus continuus, sicut dum ferrum ex calore movetur ad frigiditatem; non ergo quiescere poterit lapis. Amplius, moveatur lapis ex .*a*. in .*b*. violenter, ex .*b*. in .*a*. naturaliter; sit ergo lapis in .*b*. per aliquod temporis spacium, sit tale tempus cuius extrema momenta sint .*cd*.; si ergo mobile quiescit tempus .*cd*., ergo virtus extrinseca impellens aequalis est gravitati mobilis per tempus .*cd*.; sed naturalis gravitas semper est eadem; ergo virtus in momento .*c*. est aequalis virtuti in momento .*d*., aeque idem lapis idemque locus, ergo per aequalia

c *d* *b* *a*

temporis spacia a virtutibus aequalibus substinebitur, sed virtus in momento *.c.* per *.cd.* tempus substinet, ergo virtus in momento *.d.* substinebit eundem lapidem per spatium temporis aequale spacio *.cd.*; quiescet igitur lapis per duplum temporis *.cd.*, quod est inconveniens, ponebatur enim quiescens solum per tempus *.cd.*: eadem vero argumentandi ratione servata, demonstrabitur etiam lapidem in *.b.* semper quiescere. Neque perturberis ab hoc, quod scilicet, si aliquando gravitas et virtus impellens aequantur, debeat etiam mobile aliquando quiescere; namque aliud est dicere mobilis gravitatem aliquando ad aequalitatem cum vi impellente devenire, aliud vero eam in tali aequalitate per temporis spatium commorari; hoc autem inde fit manifestum: nam, cum mobile movetur, eo quod (ut dictum est) virtus impellens semper remittitur, gravi-|tas vero intrinseca semper eadem manet, sequitur necessario ut, antequam ad proportionem aequalitatis pervenerint, innumerae aliae proportiones intercedant; attamen vim et gravitatem iusta earum proportione per aliquod tempus manere est impossibile, cum demonstratum sit nunquam virtutem impellentem per aliquod temporis spatium in eodem statu consistere, cum semper remittatur; verum itaque est vim et gravitatem per proportionem, verbi gratia, duplam, sesquialteram, sesquitertiam et alias innumeras transire; quod autem per aliquod tempus in una earum maneat, hoc falsum et impossibile; sic etiam ad aequalitatem quandoque deveniunt, sed in aequalitate non sistunt. Quod cum ita sit, ut ad motum istum alterativum transmutationis de levi per accidens ad grave per se consequitur motus localis sursum et deorsum, ita et ab excessu virtutis impressae sequetur sursum, a defectu deorsum, ab aequalitate vero quies; cum aequalitas per temporis spatium non duret, et quies ut non duret necessarium est.

car. 116 *recto.*

Cap. . . . . in quo causa assignatur cur minus gravia in principio sui motus naturalis velocius moveantur quam graviora.

car. 119 *verso.*

Non minus venusta certe quam difficilis extat haec quaestio, cuius solutionem alii quoque explicare tentarunt, ut Averroes et qui eum sequuntur; at, quae mea est opinio, in vanum laboraverunt, deformes quasdam hypotheses statuendo: dicunt enim aerem in propria regione gravem | esse, ex quo sequitur ea, quae plus aeris habuerint, in loco aeris graviora esse (et haec etiam est opinio Aristotelis); ex quo fit, quia, verbi gratia, lignea sphaera plus in se aeris habet quam plumbea, ut habeat 3.ia gravantia, nempe aerem, aquam et terram; plumbum vero quia modicum in se aeris habet, quasi 2 tantum gravantia habeat; unde fit ligneam sphaeram citius descendere quam plumbeam. Dicunt

car. 120 *recto.*

etiam, hoc non contenti, plumbum rarum ideo denso ferro esse gravius in aere, quia plures partes aeris sunt in raro plumbo quam in denso ferro. Haec solutio quot et quantas difficultates habeat, nemo est qui non videat. Et primo quidem aerem nec gravem esse nec levem in sua regione, quis est qui ignoret, eundemque, quod consequens est, nec sursum nec deorsum ferri? Hoc enim supra demonstratum est. Secundo, si velocitas motus mobilis gravitatem sequitur, ut omnes volunt, et plumbea sphaera loco aeris partium, quae in lignea sunt, habet terram et aquam, et terra et aqua sunt aere graviora, ut facile est credere, nonne plumbum gravius erit et velocius descendet? Quod autem, ut aerem gravare ostendant, de ferro et plumbo dicunt: si plumbum gravius est, quia plus habet aeris, ergo lignum et ferro et plumbo gravius erit, cum plus utroque habeat aeris. Tertio, si multum aeris, quod in ligno est, illud velocius facit, ergo semper velocius, dum fuerit in aere, movebitur; experientia tamen contrarium ostendit; verum enim est lignum in principio sui motus ocius ferri plumbo; attamen paulo post adeo acceleratur motus plumbi, ut lignum post se relinquat; et si ex alta turri demittantur, per magnum spatium
car. 120 *verso.* praecedat, ET DE HOC SAEPE PERICULUM FECI; | firmiorem igitur causam ex firmioribus hypothesibus ut hauriamus tentandum est. Oh, quam facile ex veris principiis verae extrahuntur demonstrationes! Si verum est, quod diximus, mobilia dum a statu quietis recedunt, cum tanta contraria vi impressa recedere, quanta est eorum gravitas, ergo quae graviora fuerint cum maiori virtute contraria coniuncta recedent; quod si gravioribus plus de virtute ad contrarias partes impellente est absumendum quam levioribus, graviora certe ut tardius moveantur necesse erit, cum maiorem patiantur resistentiam; et si rursus haec vera sunt, sequitur ut graviora, postquam tantum de resistentia contraria absumpserint, ut non amplius tanto impediantur quanto leviora, ocius descendere debeant; quod certe rursus experientia monstrat. Hic autem silentio non est dissimulanda magna, quae oritur, difficultas; nam licet graviora plus de gravitate contraria quam leviora consumere habeant, attamen habent etiam maiorem gravitatem qua illam destruere possint; quod cum ita sit, rationi consentaneum esse videtur, ut aequali tamen velocitate in principio moveantur; causa autem cur minus gravia citius moveri debeant nondum apparet. Magni certe momenti est obiectio ista, sed tamen non adeo est potens, ut veritatis splendorem offuscare possit; ut autem ipsam de medio tollamus, est animadvertendum in mobili qualitatem illam contrariam non ideo remitti quia a gravitate eiusdem mobilis oppu-
car. 121 *recto.* gnetur; gravitas enim cum in mobili, contraria gravitate conferto, | nulla penitus sit, idem praestare non potest; sed qualitas illa per se debilitatur, et mobile relinquit; sicut etiam dum candens ferrum frigescit, non ideo in eo calor remittitur quia a contraria frigiditate reluctetur, nulla enim tunc in

ferro est frigiditas, sed suapte natura ex ferro paulatim recedit; est secundo animadvertendum qualitatem contrariam eo facilius et citius recedere quo in leviori mobili impressa fuerit, quod quidem exemplis multis comprobare licet; ut si eodem tormento et eodem tempore simul iaculentur duae glandulae, plumbea una, altera lignea, tunc procul dubio eadem in utrisque virtus imprimetur; et tamen acrius et diutius in plumbo conservabitur quam in ligno; cuius signum est quod longius et diutius motu violento movebitur ferrum; et hoc idem etiam patet, si quis eadem manu eodem tempore simul sursum 2. frusta, ligni unum, alterum ferreum, projiciat, quorum ferreum vel plumbeum per longius spatium movebitur; quod quidem indicat virtutem motivam acrius ferro inhaerere et diutius in eo conservari quam in ligno: hoc idem patet si ex duobus filis aequalibus suspendantur duo pondera, ligneum alterum, alterum plumbeum, et impetu ex aequali a perpendiculo distantia accepto derelinquantur, quorum plumbeum per longius temporis spatium certe huc illuc movebitur; et tandem qualitates omnes contrarias diutius, quo in graviori ac densiori et magis eis contraria materia impressae fuerint, conservari in omnibus manifestum est; si enim lignum et plumbum calefiant, ita ut amborum aequalis sit in principio calor, tamen in plumbo diutius conservabitur, licet | maior plumbi frigiditas magis calori contraria etiam quam modica ligni frigiditas; et hoc manifeste patet in aere, qui praesente igne valde sit excalefactus, statim, si removeatur ignis vel cineribus obtegatur, frigefit aer; si autem aqua ab igne excalefiat, non dicam ut ferveat sed solum ut calida tantum sit quantum erat aer, per longum profecto temporis spatium calorem servabit, licet aquae frigiditas longe peius odio habeat calorem quam aer; patet etiam aestivo tempore multo magis excalefieri lapides vel ferrum quam aer, cum lapidis calorem vix manus substinere valeant, eumque diu conservant; iidem vero lapides hieme longe frigidiores evadunt ipsomet aere; ex his itaque omnibus patet qualitates omnes contrarias fortius in graviori ac densiori materia haerere tardiusque ex eadem recedere. His autem constitutis, patet iam problematis solutio: nam si in ligno et plumbo eadem proportione remitterentur qualitates contrariae, verum quidem esset quod in principio naturalis motus eadem moverentur velocitate; verum, quia qualitas contraria facilius et citius in minus gravi materia consumitur, hinc fit ut in ligno citius deperdatur, et a ligno recedat virtus impressa; quod cum ita fuerit, necessario velocius movebitur; verum, quia amissa qualitate contraria, non tantam gravitatem acquirit lignum quantam plumbum, cum simpliciter et libere plumbum ferro sit gravius, hinc fit ut plumbum lignum deinde assequatur et longe praecedat: verum exemplo adhuc facilius haec declarentur, | sintque duo mobilia mole aequalia, alterum vero sit ligneum, plumbeum alterum; sitque plumbi

car. 121 verso.

car. 122 recto.

(20) (1) a b

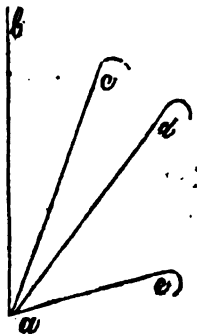
vitas .20., ligni vero .4., et ambo substineantur a linea *.ab.* Primo itaque manifestum est tanta vi deorsum premere ipsa mobilia, quanta vi sursum impellit linea *.ab.*; nam, si magis premerent, linea *.ab.* illos non regeret, sed deorsum invita linea ferrentur, nunc autem ipsa mobilia non feruntur deorsum in aere, quia in aere, per quod ferri debent, non gravant (nec, ut demonstratum est, quidquam deorsum fertur, nisi medio, per quod ferri debet, gravius fuerit), sed in *.ab.* gravant, et cum non magis graveut quam ipsa substineat, necessario quiescunt; cum autem a linea derelinquuntur, in primo puncto recessus retinent adhuc qualitatem contrariam sursum impellentem impressam, quae non in instanti sed successive remittitur, plumbumque .20. qualitatis contrariae, lignum vero .4. consumendum habet, quae qualitates si aequaliter in utroque remitterentur ita ut, quando in plumbo .1. qualitatis recesserit, in ligno etiam .1. abierit, et, quod consequens est, .1. gravitatis resumpsissent, ambo dubio procul eadem moverentur velocitate; sed quia in eo tempore in quo e plumbo recessit .1. qualitatis, e ligno plus quam unum egressum est, et per consequens quando plumbum unum tantum gravitatis resumpsit, lignum plusquam unum acquisivit, hinc fit quod lignum tunc velocius motum est: car. 122 *verso.* et rursus, | quia quando inli gno recesserant .2. qualitatis, in plumbo minus quam .2. abierat, factum inde est plumbum tunc tardius moveri: verum quia tandem plus gravitatis acquirit plumbum quam lignum, sequitur plumbum etiam tunc multo velocius ferri.

Cap. . . . . cur proiecta ab eadem vi longius eo in linea recta feruntur, quo cum plano horizontis eadem angulos minus acutos faciet.

Hanc non levem difficultatem ex his, quae supra, cum de motu super diversas ad horizontem inclinationes ageremus, scripsimus, quispiam haurire posset; cum enim ex illis colligatur eo facilius grave sursum impelli posse, quo planum, super quod fit motus, acutiores angulos cum horizonte continebit, nunc autem contrarium afferre videamus monito, alicui dubitandi ansa praebetur. Quae difficultas ut, quatenus cum superioribus pugnare videtur, auferatur, est animadvertendum, cum in superioribus dictum fuit gravia eo facilius moveri sursum, quo planum, super quod fit motus, magis fuerit inclinatum, intelligendum esse de his, quae super solidum planum feruntur; nunc autem de his, quae non ab alio substentata, verum in aere suspensa, a sola virtute impressa et substinentur et impelluntur; ut cum ex muralibus tormentis ferrei globi extruduntur, quos certe constat per longius spatium in eadem linea recta ferri, quo linea motus minus acutos cum horizonte angulos efformaverit; cuius

effectus, quicquid dicant alii, ut veram causam inveniamus, est animadvertendum, quemadmodum etiam supra notavimus, virtutem impellentem acrius longe | imprimi in eo quod magis resistit, dummodo virtus ob debilitatem non *car. 123 recto.* languescat; quod si rationem aliquam invenire possemus, ut idem grave plus nunc quam ante resisteret, nunc dubio procul fortius a virtute movebitur; verum magis resistit quod contra nititur quam quod aut quiescit aut ad easdem fertur; in eo ergo, quod contra nititur arctius virtus imprimitur: quod experientia docti qui follibus ludunt, ab aliquo contra se follem dejici volunt, ut in eo reluctante et magis resistente plus virtutis motivae imprimatur; verum, ut iam diximus, id soli praestare possunt, qui robusto fortique brachio praediti sunt; qui vero languidi sunt viribus nec contra impetum niti possunt, contra quiescentem vel non ad contrarias tendentem follem moventur; quod si ad easdem moveatur follis, paululum, ut quisque novit, impellitur; cuius effectus causa quidem est, quia, quod quiescit, a maxima virtute percussus movetur, antequam tota virtus imprimatur, cum illius mobilitas impressionem tantae virtutis non expectet; quod non accidit in eo quod in contrarias cietur, nam, aucta per motum suae gravitatis resistentia, magis resistit, nec ante totius virtutis impressionem retrocedit: et hoc idem experimur omnes, cum lapidem ante projicere volumus; prius enim eum manu retro celeriter portamus ad hoc, ut ad contrarios motus magis virtuti imprimendae non solum ipse, verum etiam manus resistat; quod si, cum retro latus est, manum sisteremus et lapis retro motus quiesceret, multo minus iaculari posset, ut unicuique patet; oportet igitur lapidem retro latum in puncto | regressus non quiescere ad hoc, ut ma- *car. 123 verso.* iori impetu iaculari possit, et idem patet in illis qui funda projiciunt lapidem; prius enim fundam bis aut ter in orbem girant ad hoc, ut velocius moveatur; in extremo autem talem motum in motum retro convertunt, ut tunc in lapide reluctante maior imprimatur vis. His animadversis, geminam causam propositae quaestionis affero: et primum dico, quod, quamvis virtus motiva in tormentis sit eadem, tamen eo plus de eadem virtute in sphaera ferrea imprimitur, quo tormentum magis erectum fuerit; cui causa est quia sphaera tunc magis virtuti resistit, difficilius enim in cavitate bombardae movetur, cum sursum tamquam in plano magis erecto est impellenda, quam cum magis inclinata fuerit; quare etiam magis virtuti imprimendae resistitur; quando enim tormentum inclinatum fere iacet, tunc sphaera virtutem imprimendam non expectat, sed ante totam impressionem ejicitur: verum cum erectum fuerit tormentum, gravitate globus nigram pulverem premit, et motui super plano erecto magis obstat, multaeque virtutis impressionem ante discessum expectat; nec est de virtute impellente verendum ne languida et impotens sit, tanta enim est, ut si globus adeo arcte constipatus in bombarda fuerit ut expelli nequeat, in

frusta comminuetur tormentum, tanta enim moles ignis in angusto illo spatio compressa carceres illos ęreos nedum solveret, verum etiam si centies solidiores essent, ut patet quando vallos, moenia integraque propugnacula | ad si-
car. 124 recto. dera tollit; quanta autem sit moles illa ignis, quae in angusta tunc cavitate concluditur, ex quantitate nigri pulveris, qui interdum ad .8. vel .10. libras pondere ascendit totusque, nullis fere relictis cineribus aut ignium excrementis, in ignem convertitur, vix iudicari potest; quanta enim sit ignis moles, cuius gravitas ad .10. libras accedit, excogitent praesertim illi qui in igne nullam ponunt gravitatem; haec prima esto causa. 2.ª est quia, quando globus sursum ad perpendiculum horizontis fertur, non potest ab illa linea recta deflectere, cum per eandem ut revertatur necesse sit, nisi prius qualitas sursum impellens omnino recesserit: quod non accidit cum per lineam horizonti inclinatam fertur; tunc enim, quando a linea recta deflectere incipit, ut virtus impellens absumpta sit non est necessarium; virtuti enim violenter impellenti sufficit ut mobile a principio motus removeat, quod bene praestare potest dum in linea horizonti inclinata fertur, scilicet dum aliquantulum in motu inclinetur; tunc enim motus ille, cum globus declinare incipit, non est motui recto contrarius, quare ad illum mobile se convertere poterit absque eo quod virtus impellens recedat: hoc autem fieri non potest dum mobile sursum ad perpendiculum cietur, quia linea inclinationis est eadem cum linea motus violenti; quando igitur mobile in inclinatione ad locum, unde a virtute impressa expellitur, non accedit, sinit virtus mobile declinare; sufficit enim illi ut mobile a termino, unde
car. 124 verso. recessit, removeat; et eo facile|libentius illud declinare sinet, quo minus declinatio illa recessum a termino a quo impediet: verum si fertur per lineam perpendicularem *ab.*, ab ea nullo modo mobile declinare potest, nisi super eandem recedendo ad terminum, a quo recessit, accedat; hoc autem, dum vivet, nunquam patietur virtus impellens: cum autem mobile per lineam *.ac.* fertur, quia adhuc inclinatio ad terminum a quo tendit, nisi valde debilitata, eam sinet virtus motiva; cum autem fertur per *.ae.* horizonti fere aequidistantem, potest quantumlibet cito inclinari incipere mobile;

b c d e a

inclinatio enim haec recessum a termino non impedit. Oppositum autem huius accidit, dum mobile super diversas planorum inclinationes movetur; in planis enim magis inclinatis longius ab eadem vi per rectam lineam movetur mobile quam in planis magis erectis; ratio est quia, quo magis planum fuerit inclinatum, eo minus gravat in eo mobile, quia pars illius gravitatis a plano substinetur, unde fit ut a motore facilius moveri possit; et cum in dictis planis non possit mobile a motu deflectere nisi per eandem lineam retrocedendo, in illis planis longius recta movebitur, in quibus gravitas mobilis impellendi minor fuerit.

PARTE III.

RISPOSTA ALLE CONSIDERAZIONI FATTE DALL'ACCADEMICO INCOGNITO SOPRA IL DISCORSO INTORNO ALLE COSE CHE STANNO IN SU L'ACQUA O CHE IN QUELLA SI MUOVONO

Narra Vincenzio Viviani nella vita, che per incarico del principe Leopoldo, poi Cardinal de'Medici, egli dettò del suo sommo Maestro, che questi, ritornatosene a Firenze nell'estate dell'anno 1611:

« ne' vari congressi de' letterati, che frequentemente si face- » vano davanti al Serenissimo Granduca Cosimo, fu una volta » introdotto discorso sopra il galleggiare in acqua, ed il som- » mergersi de' corpi, e tenuto da alcuni che la figura fosse » a parte di questo effetto, ma dal Sig. Galileo sostenuto il » contrario: ond' egli per commissione della medesima Altez- » za, scrisse quell' erudito *Discorso sopra le cose che stanno* » *in acqua e che in quella si muovono,* dedicato al suddetto » Serenissimo, e stampato in Firenze nell' Agosto del 1612 » (1):

Ed il Targioni-Tozzetti, confermando il racconto del Viviani, scrive alla sua volta:

« Aveva il Granduca preso gran gusto allo studio delle » Meccaniche e si dilettava che fossero fatti assai volte avanti » di Lui congressi dei più insigni Letterati, e da loro si ragionasse in- » torno alle più Belle e Nobili Materie Scientifiche. Così godeva » che vi si trovasse sempre presente il Galileo, dai saggi ragio- » namenti del quale prendeva gran piacere; e diede il principale » impulso a quell' uomo sommo di arricchire la Repubblica Let- » teraria coll' Aureo Trattato *delle Galleggianti*, a cui servì di » motivo una disputa seguita fra diversi Filosofi, davanti a S. A. S. » (2).

Questa medesima narrazione venne ripetuta con molto maggiori particolari dal Nelli (3), riportata poi dai successivi biografi del sommo filosofo, ed ha per precipuo fondamento ciò che Galileo istesso riferisce al principio del suo discorso:

« molte cagioni m' hanno » mosso a scrivere il presente trattato, soggetto del quale è la » disputa, che a giorni addietro io ebbi con alcuni letterati » della città, intorno alla quale, come sa V. A. son seguiti » molti ragionamenti. La principale è stato il cenno dell' A. V. » avendomi lodato lo scrivere come singolar mezzo per far co- » noscere il vero dal falso, le reali dall'apparenti ragioni; as- » sai migliore che il disputare in voce, dove o l' uno o l' altro, » e bene spesso ambedue che disputano, riscaldandosi di so- » verchio o di soverchio alzando la voce, o non si lasciano in- » tendere, o trasportati dall'ostinazione di non si ceder l'un » l'altro lontani dal primo proponimento, colla novità delle

(1) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XV.||FIRENZE|| SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1856, pag. 346, lin. 6—14.

(2) NOTIZIE || DEGLI AGGRANDIMENTI || *DELLE SCIENZE FISICHE* || ACCADUTI IN TOSCANA||NEL CORSO DI ANNI LX. DEL SECOLO XVII. || *RACCOLTE DAL DOTTOR* ||.*GIO. TARGIONI TOZZETTI* || TOMO PRIMO || IN FIRENZE MDCCLXXX, ecc., pag. 19, lin. 12—20.

(3) VITA || E COMMERCIO LETTERARIO || DI GALILEO GALILEI, ecc. SCRITTA || DA GIO. BATISTA CLEMENTE || DE' NELLI, ecc. VOLUME I. || LOSANNA || 1793, pag. 301—304.

» varie proposte confondono lor medesimi e gli uditori insie-
» me. Mi è paruto oltre a ciò convenevole che l'A. V. resti infor-
» mata da me ancora di tutto il seguito circa la contesa di
» cui ragiono, sì come n'è stata ragguagliata molto prima da
» altri » (1).

Dalle quali dichiarazioni se non sembra risultare in modo affatto indubbio (come più innanzi verificheremo essere realmente avvenuto) che la disputa si sia svolta tutta intera, od anche soltanto in parte, alla presenza del Granduca, come si avrebbe dalle anzidette narrazioni, è tuttavia ben certo che nel farsi a distendere questo suo lavoro obbedì Galileo ai cenni del suo Principe; ed anzi nei primi giorni in cui egli vi stava attendendo, scriveva che tale suo scritto era destinato al Granduca, e non sapeva ancora se lo avrebbe dato alle stampe. Da una lettera di lui a Lodovico Cardi Cigoli sotto il dì 1 ottobre 1611 togliamo infatti:

« Sono occupatissimo per finire una scrittura di 15
» fogli, in proposito di certa contesa stata tra certi di questi
» Filosofi Peripatetici e me questi giorni passati, la quale fo
» per il G. D. e forse si stamperà » (2).

Intorno alle circostanze che precedettero la composizione di questo lavoro galileiano, maggiori e, giova credere, più esatti particolari che non sieno quelli fornitici dalle fonti testè compulsate, ci sembra sieno somministrati da Lodovico delle Colombe, in una scrittura della quale terremo fra poco parola. Da essa togliamo intanto quei brani che rettificano la versione comunemente adottata:

« Passarono alcune scritture tra il Sig. Galileo e me, per istabili-
» mento delle convenzioni, e a maggior chiarezza di quello che si affer-
» mava da ciascuno: le quali per non essere state messe da lui in istampa,
» e parendomi che in alcune cose abbia alquanto diversificato da quelle
» ne' presupposti del libro, mi son risoluto stamparle in principio del-
» l'opera, acciocchè dalla verità di quelle si venga in cognizioné di chi
» abbia più realmente filosofato. La scritta delle convenzioni fu questa,
» fatta di propria mano dal Sig. Galileo:

» Avendo il Sig. Lodovico delle Colombe opinione, che la figura
» alteri i corpi solidi circa il discendere o non discendere, ascendere o
» non ascendere nell'istesso mezzo, come v. g. nell'acqua medesima,
» in modo che un solido, per esempio, sendo di figura sferica andrebbe
» al fondo, che ridotto in qualche altra figura non andrebbe: ma all'in-
» contro, stimando io Galileo Galilei ciò non esser vero, anzi affermando,
» che un solido corporeo, il quale ridotto in figura sferica, o qualunque
» altra, cali al fondo, calerà ancora sotto qualunque altra figura: e sendo
» pertanto in questo particolare contrario a detto Sig. Colombi, mi con-
» tento che venghiamo a farne esperienza. E potendosi far tale espe-
» rienza in diversi modi, mi contento che il Molto Reverendo Signor
» Canonico Nori, come amico comune faccia eletta, tra l'esperienze,
» che noi proponessimo, di quelle che gli parranno più accomodate a
» certificarsi della verità, come anco rimetto al suo medesimo giudizio
» il decidere e rimuovere ogni controversia, che fra le parti potesse
» accadere nel far le dette esperienze.

» Allora io soggiunsi di mia mano sotto la detta scritta;

» Che il corpo sia cavato della stessa materia e del medesimo
» peso, ma di figura diversa, a elezione di Lodovico, e la scelta de' corpi

(1) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XII. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1854, pag. 11, lin. 4—20.

(2) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. || TOMO VI. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1847, pag. 176, lin. 6—9.

» sia in materia più eguale di densità che sia possibile, a giudizio del
» Sig. Galileo, e le figure a elezione di Lodovico, e se ne faccia l'espe-
» rienza in quattro volte, della medesima materia, ma di tanti pezzi
» della medesima materia, quante volte si farà l'esperienza.

» Fu dato di comun consenso per giudice compagno al Sig. Nori il
» Sig. Filippo Arrighetti.

» Il prescritto giorno si comparì nella casa del Sig. Filippo Sal-
» viati, gentiluomo principale della nostra città, e così ricco de' beni
» dell' animo, come di quelli della fortuna; presente l' Illustriss. ed
» Eccellentiss. Sig. D. Giovanni Medici, con una nobil brigata di lette-
» rati, per sentirci disputare insieme » (1).

Delle persone qui menzionate sono notissimi ai cultori degli studi galileiani tanto Filippo Arrighetti che Filippo Salviati e D. Giovanni de' Medici; ma non lo essendo altrettanto il Canonico Nori, giudichiamo non affatto fuori di luogo lo spendere qualche parola intorno ad un personaggio, il quale sembra aver avuta una parte così importante nella questione del cui svolgimento stiamo tracciando a rapidi tratti la istoria.

La qualifica di « Canonico » data al Nori ci consigliò di ricorrere anzitutto al Salvini, il quale infatti nel suo *Catalogo cronologico de' Canonici della Chiesa Metropolitana fiorentina*, ne scrive quanto appresso:

« 689. 1603. Francesco di Vincenzio del Senatore Cav. Francesco
» Antonio Nori J. C., e Teologo. Consolo dell' Ac-
» cademia Fiorentina, Lettore in Duomo della Sacra
» Storia. Per morte di Cosimo Filiarchi. Primo Ve-
» scovo di S. Miniato del 1624 ✠ 1631, 31 Genna-
» io ab Inc. Letterato illustre. Vltimo della sua Fa-
» miglia. » (2)

E che il Francesco Nori quivi notato dal Salvini sia effettivamente il Canonico Nori, al quale accenna nel brano surriferito Lodovico delle Colombe, non v' ha dubbio alcuno, poichè lo stesso Salvini ne' suoi *Fasti Consolari dell' Accademia Fiorentina* ne scrive:

« Ebbe la ventura il Nori d'aver per Maestro nelle Mattemati-
» che discipline il nostro grande Accademico Galileo; laonde in-
» telligentissimo di queste materie, eletto fu arbitro, e giudice in
» alcune controversie di simil fatta, da Lodovico delle Colombe,
» come si legge nel Discorso Apologetico di esso Lodovico in-
» torno al Discorso del Galileo circa le cose, che stanno sull'acqua,
» o che in quella si muovono, tralle opere impresse del Galileo ». (3)

---

(1) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XIII. || FIRENZE|| SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1854, pag. 120, lin. 23—40, pag. 121, lin. 1—20.

(2) CATALOGO CRONOLOGICO || DE'CANONICI || DELLA CHIESA METROPOLITANA FIORENTINA || COMPILATO L'ANNO 1751 || DA SALVINO SALVINI || CANONICO FIORENTINO || DEL TITOLO DI S. ZANOBI || ESTRATTO DALLE COPIOSE MEMORIE ISTORICHE DEI MEDESIMI RACCOLTE IN MOLTI ANNI DAL || SUDDETTO AUTORE, E CONSEGNATE AL REVERENDISSIMO CAPITOLO FIORENTINO L'ANNO || 1749. IN UNA SUA PERICOLOSA MALATTIA SENZA ORDINE DI TEMPI. || CON L'AGGIUNTA || DE'CANONICI AMMESSI NEL DETTO CAPITOLO || *Dall'anno 1751 fino al presente tempo.* || IN FIRENZE L'ANNO MDCCLXXXII. || PER GAETANO CAMBIAGI STAMPATORE GRANDUCALE || CON LICENZA DE'SUPERIORI, pag. 113, lin. 14—20.

(3) FASTI || CONSOLARI || DELL'ACCADEMIA FIORENTINA || *DI* || SALVINO SALVINI || *Consolo della medesima e Rettore Generale* || *dello Studio di Firenze.* || ALL'ALTEZZA REALE || DEL SERENISSIMO || GIO: GASTONE || GRAN PRINCIPE DI TOSCANA. || IN FIRENZE. M. DCC. XVII. || Nella Stamperia di S. A. R. Per Gio: Gaetano Tartini, e Santi Franchi. || CON LICENZA DE'SUPERIORI, pag. 339, lin. 14—33, pag. 340, lin. 1—23, pag. 378, lin. 1—32, pag. 379, lin. 1—16. Il passo surriferito leggesi a pag. 379, lin. 6—12.

Maggiori particolari sulla vita del Canonico Francesco Nori sono poi contenuti nel manoscritto posseduto dal Capitolo Fiorentino ed intitolato: « *Vite* » *e Memorie dei nostri Canonici della Metropolitana Fiorentina scritte* » *dal nostro Canonico Salvino Salvini* ». Nel tomo quarto di questo ingente lavoro, che comprende gli anni 1600-1700, le carte non numerate 10-18 sono occupate dalla Vita del Canonico Francesco di Vincenzo del Senator Cav. Antonfrancesco Nori. Abbreviandone la narrazione, noteremo esser quivi riferito che il Nori fu scolaro in matematiche del sommo Galileo, che frequentò l'Accademia fiorentina, nella quale lesse pubblicamente, e ne fu Censore e due volte Consolo, cioè nel 1598 e nel 1613. Vi è notato che la Orazione di lui in lode del Barone Agostino del Nero trovasi stampata nella parte prima del volume quarto della *Raccolta di Prose fiorentine*, stampato in Firenze nell'anno 1731, e che vi occupa le pagine 55-87, aggiungendosi che la medesima orazione trovasi manoscritta nel codice Strozziano 736 in foglio, e che ne conservava pure copia il Barone Cerbone del Nero in un manoscritto intitolato: « *Orazione in lode di Agostino del Nero recitata in Firenze nella Chiesa* » *di Santa Felicita a dì* 28 *novembre* 1591 *nelle esequie fatteli dall'Acca-* » *demia dei Desiosi da Francesco Nori Accademico Desioso detto il Mo-* » *derato* ». Aggiunge ancora il Salvini che il nostro Nori fu adoperato nelle esequie di Margherita Regina di Spagna, celebrate in San Lorenzo, e descritte da Giovanni Altoviti in una stampa di Firenze dell'anno 1612; che andò a congratularsi in nome del Capitolo di Firenze con Urbano VIII eletto Papa; che il P. Alberto Bobilensi gli dedicò i suoi *Discorsi Astrologici*, editi in Firenze nell'anno 1617; che Girolamo Bartolommei nella sua *Dottrina Comica* (Firenze, 1661) ne parla nella prefazione, chiamandolo tuttavia per errore col nome « de' Neri », e ricorda certe sue lezioni manoscritte, ora perdute; che finalmente una epigrafe gli fu posta nella Cattedrale di S. Miniato. – A tutti questi particolari aggiungeremo soltanto per conto nostro che il Nori è ricordato fra le persone che Lodovico Cigoli prega Galileo di salutare in una sua lettera a questo diretta sotto il dì 3 Maggio 1613 (1).

Riprendendo ora la trattazione del nostro argomento, vogliamo notare espressamente che nella risposta alla suindicata scrittura di Lodovico delle Colombe, della quale ci occuperemo fra poco, essendo impugnata (2) precisamente una parte del brano testè riprodotto, per ciò che vi si sostiene la inutilità di produrre le scritture alle quali si accenna, nulla viene tuttavia asserito che infirmi la verità delle cose esposte. Laonde, col-

(1) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. SUPPLEMENTO. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1856, pag. 80, lin. 28.

(2) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XII || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1854, pag. 262, lin. 6—29.

legando le circostanze poste in evidenza dai fatti finora esposti, colle asserzioni di Galileo da un lato, il quale afferma, esperienze a tale proposito essere state istituite alla presenza del Granduca (1), di Lodovico delle Colombe dall'altro, che conferma (2) esplicitamente, una disputa intorno a questi argomenti essere seguìta innanzi al Granduca medesimo tra Galileo e Flaminio Papazzoni, si è indotti ad ammettere due distinti periodi nella disputa, e questa conclusione concilia le varie notizie intorno ad essa somministrate da due fra coloro che vi parteciparono immediatamente. Particolari ulteriori sulla disputa seguìta alla presenza del Granduca sono forniti da Galileo stesso in una sua lettera dei 2 Giugno 1612 al Cardinale Maffeo Barberini, che fu poi Papa Urbano VIII, colla quale gli accompagna un esemplare del suo *Discorso* allora allora dato alle stampe (3). In questa lettera così egli si esprime:

» *Tra i molti favori ricevuti da V. S. Ill.ma et*
» *R.ma, mi resta fisso nella memoria quello, che ella*
» *mi fece alla tavola del Ser.mo Gran Duca mio Signore*
» *nel passar ella ultimamente di quà, quando dispu-*
» *tandosi di certa quistion filosofica lei sostenne la parte*
» *mia contro all' Ill.mo e R.mo sig. Card. Gonzaga et*
» *altri di opinione contraria alla mia; e perchè mi è*
» *convenuto per comandamento di S. A. mettere più*
» *distintamente in carta le mie ragioni, et appresso pu-*
» *blicarle con la stampa, che pur hora si è compiuta,*
» *mi è parso di doverne mandare una copia a V. S.*
» *R.ma et appresso supplicarla, che con sua comodità*
» *resti servita di vedere, o sentire quanto io propongo*
» *in questo trattato, dove credo, che ella non meno*
» *scorgerà, che prese il patrocinio tanto di un suo*
» *servitore, quanto della verità stessa* » (4).

Questa lettera veniva indirizzata da Galileo a Bologna, dove il Cardinale Maffeo Barberini era diretto, quando, come nella lettera stessa è accennato, si fermò a Firenze, ospite del Granduca. Dalla sua residenza vescovile di Spoleto si recava il Barberini a Bologna in qualità di Cardinal Legato, e siccome sappiamo che egli giunse in questa città il 4 Ottobre 1611, e che a Firenze, dove nel dì 30 Settembre aveva vedute le due monache sue nipoti Maria Innocenza e Maria Grazia nel Monastero di Santa Maria degli Angeli,

---

(1) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XII || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1854, pag. 13, lin. 10—11.

(2) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XII || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1854, pag. 133, lin. 23—24.

(3) Della imminente pubblicazione Galileo aveva già dato avviso al Principe Federico Cesi con lettera sotto il dì 12 Maggio 1612, scrivendogli (LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO VI. | FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1847, pag. 180, lin. 20—23).

« Il mio disegno intorno alle cose che stanno sul-
» l'acqua si va stampando, e ne sono finiti cinque fogli; tra
» quindici dì dovrà esser finito del tutto e lo manderò a
» V. S. Illustrissima ed Eccellentissima ».

(4) BREVE DISCORSO || DELLA INSTITUZIONE DI UN PRINCIPE || E || COMPENDIO || DELLA SCIENZA CIVILE || DI || FRANCESCO PICCOLOMINI || CON OTTO LETTERE || E NOVE DISEGNI DELLE MACCHIE SOLARI || DI || GALILEO GALILEI || PUBBLICAVA LA PRIMA VOLTA || SANTE PIERALISI || BIBLIOTECARIO DELLA BARBERINIANA || ROMA || TIPOGRAFIA SALVIUCCI || 1858, pag. 197, lin. 16—26, pag. 198, lin. 1—5.

si fermò pochissimi giorni (1), così possiamo anche precisare con qualche esattezza la data della disputa seguita alla tavola del Granduca, affermando ch'essa ebbe luogo alla fine del Settembre, poichè, come abbiamo dalla lettera di Galileo al Cigoli surriferita, il primo d'Ottobre s'era già accinto al lavoro, del quale aveva in certo qual modo avuta dal Granduca incombenza. Che poi in tale circostanza il Cardinale Maffeo Barberini avesse sposata la causa di Galileo contro i peripatetici ed il Cardinal Gonzaga, che dalla parte di questi erasi schierato, ci conferma egli stesso rispondendo alla lettera di Galileo testè riferita, da Bologna, sotto il dì 5 Giugno 1612, nei termini seguenti:

« Mi è pervenuto il trattato composto da V. S. sopra le
» differenze che nacquero mentre ero costì nella questione fi-
» losofica, e con molto piacere l'andrò vedendo, sì per con-
» fermarmi nell'opinione, che avevo simile alla sua, come
» per ammirare questa con l'altre opere del suo rarissimo
» ingegno » (2).

Fu pubblicato adunque questo lavoro di Galileo fra gli ultimi giorni del Maggio ed i primi del Giugno 1612 (3), sotto il titolo: « *Discorso al Sere-* » *nissimo Don Cosimo II, Gran Duca di Toscana intorno alle cose, che* » *stanno sull'acqua, o che in quella si muovono, di Galileo Galilei, Filo-* » *sofo, e Mattematico della medesima Altezza Serenissima. In Firenze, ap-* » *presso Cosimo Giunti,* 1612. » Così rapido fu lo spaccio di questo lavoro, che nel corso dell'anno stesso dovette lo stampatore procurarne una nuova edizione, nella quale Galileo aggiunse alcune cose a maggiore chiarezza, senza rimuoverne o mutarne alcuna delle scritte da prima, e perchè siffatte dichiarazioni potessero essere prontamente conosciute dal lettore, vennero stampate di diverso carattere: distinzione questa che venne conservata nelle successive ristampe e tralasciata per la prima volta nella cosiddetta prima edizione completa delle opere di Galileo, procurata da Eugenio Albèri.

Contro le dottrine sostenute e le esperienze addotte da Galileo in questo suo discorso si levarono apertamente Lodovico delle Colombe, antico avversario di Galileo, e Giorgio Coresio, lettore di lingua greca nello Studio pisano, ciascuno con un opuscolo e colla pretesa di impugnare e di scalzare le conchiusioni galileiane. Vennero alla luce ambedue queste pubblicazioni nello stesso

---

(1) URBANO VIII || E || GALILEO GALILEI || MEMORIE STORICHE || DEL SACERDOTE || SANTE PIERALISI || BIBLIOTECARIO DELLA BARBERINIANA || ROMA || TIPOGRAFIA POLIGLOTTA || DELLA S. C. DI PROPAGANDA FIDE || 1875, pag. 41, lin. 19—27.

(2) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO VIII || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1851, pag. 206, lin. 7—12.

(3) E non già nell'agosto del 1612, come scrisse il Viviani nella vita di Galileo (LE || OPERE || DI GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XV. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1856, pag. 346, lin. 12—14). e neppure al principio di quest'anno 1612, come afferma il Nelli (VITA || E COMMERCIO LETTERARIO || DI GALILEO GALILEI, ecc. SCRITTA || DA GIAMBATTISTA CLEMENTE || DE' NELLI, ecc. *VOLUME I.* || LOSANNA || 1793, pag. 304, lin. 16—17); e nemmeno nel marzo 1612, come afferma l'Albèri (LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XII. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1854, pag. 3, lin. 14—15).

anno 1612 ed a poca distanza tra loro; prima quella del Coresio sotto il titolo: « *Operetta intorno al galleggiare de'corpi solidi all'Illustrissimo et* » *Eccellentissimo Principe il Signor D. Francesco Medici, di Giorgio Co-* » *resio, Lettore di Lingua Greca nel famosissimo Studio di Pisa. Firenze,* » *appresso Bartolommeo Sermartelli e fratelli,* 1612 »; l'altra intitolata: « *Di-* » *scorso Apologetico di Lodovico delle Colombe intorno al Discorso di Ga-* » *lileo Galilei circa alle cose che stanno nell'acqua, o che in quella si* » *muovono, siccome intorno all'aggiunte fatte dal medesimo nella seconda* » *impressione. Firenze, appresso il Pignoni,* 1612 ». Di due altri lavori, riferibili al medesimo anno 1612 e ne'quali il *Discorso* di Galileo è assoggettato ad esame, diremo tra poco, qui pertanto aggiungeremo che nel successivo anno 1613 vedeva la luce un nuovo opuscolo sulla stessa materia intitolato: « *Considerazioni di Messer Vincenzio di Grazia sopra il Discorso del signor* » *Galileo Galilei intorno alle cose, che stanno sull'acqua, e che in quella* » *si muovono. Firenze, appresso Zanobi Pignoni,* 1613 ».

Dal rispondere a queste scritture veniva distolto Galileo dagli amici, e fra gli altri da Lodovico Cigoli (1), e da Giovanfrancesco Sagredo (2); ma è certo ch'egli vi pensava ed aveva fin da bel principio divisato di valersi dell'opera del prediletto suo discepolo D. Benedetto Castelli (3); ed oggidì è ormai accertato che la « *Risposta del Padre Benedetto Castelli alle opposizioni del Signor* » *Lodovico delle Colombe e del S. Vincenzio di Grazia, contro al trattato* » *del Sig. Galileo Galilei, delle cose che stanno sull'acqua, o che in quella* » *si muovono* », data alla luce in Firenze, appresso Cosimo Giunti, nell'anno

---

(1) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. SUPPLEMENTO || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1856, pag. 69, lin. 5—6.

(2) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA ecc. TOMO VIII. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1851, pag. 246, lin. 16—19.

(3) Nel Tomo VII della Parte I dei Manoscritti Galileiani posseduti dalla Biblioteca Nazionale di Firenze, costituito da un codice intitolato sul dorso: GALILEO || CARTEGGIO FAMILIARE || P. I. T. VII, e precisamente nel *recto* della carta 56, si legge la seguente lettera inedita del P. Benedetto Castelli a Galileo:

« M.to Ill.re et Ecc.mo sig. mio,

» Mando a V.S. Ecc.ma gli Errori del Coresio, che ho raccolti persino a || quel bel bello contro » al Mazzoni, perchè non lo voglio notare se non || sono con V.S. starò aspettando un giorno di » questa settimana || la Carrozza, o altra comodità, e verrò a far riverenza al S.r Filippo || e con- » cludere quanto si ha da fare in questa scrittura, trà tanto la potrà || vedere e correggere dove li » pare, che in tutto mi rimetto in lei, e li bacio || le mani. Gio. Batta li fa riverenza. di Badia il » 28 d'8bre 612

» Di V. S. M. Ill.re

» Obblig.mo Ser.re e discepolo
» D. Benedetto Castelli. »

Questa lettera è menzionata dal Nelli (VITA || E COMMERCIO LETTERARIO || DI GALILEO GALILEI, ecc. SCRITTA || DA GIO. BATISTA CLEMENTE || DE' NELLI, ecc. *VOLUME I.* || LOSANNA || 1793. pag. 313, nota (1)). Il Castelli condusse poi a termine l'esame degli errori contenuti nel libro del Co-

1615, è dello stesso Galileo (1).

---

resio: a questo proposito scrive il Nelli (VITA || E COMMERCIO LETTERARIO, ecc. *VOLUME I.*, ecc. pag. 315, lin. 19—22, pag. 316, lin. 1—13).

« La replica avea per titolo:
» *Errori de' più manifesti del signor Giorgio Coresio rac-*
» *colti dalla sua Opera del galleggiare della figura.*
» La più gran parte del manoscritto è di propria
» mano di questo Monaco, ed è contenuto in soli ven-
» tidue fogli. Vedonsi nel medesimo spesse, e varie po-
» stille scritte di mano del Galileo poste in margine del
» l' Autografo, e molte inserite tra un verso, e l' al-
» tro di quella Apologia, la quale certamente non vi è
» dubbio, che non fosse stata nella maggior parte rivista,
» e corretta di propria mano dal Fiorentino Filosofo.
» Quest' Apologia aveva intenzione il Castelli di
» pubblicarla, poichè riveduta, ed approvata fu nel me-
» se di Settembre 1613. dai superiori. Quale sia la causa,
» perchè non fu data alle stampe unitamente al-
» le altre risposte di esso Padre Castelli alle opposizio-
» ni di Lodovico delle Colombe, e di Vincenzio di
» Grazia, è ignoto ».

Il manoscritto, al quale qui si allude, si trova attualmente fra i Manoscritti Galileiani della Biblioteca Nazionale di Firenze, e precisamente nel Tomo XVI della Parte II. In un nostro indice della detta collezione lo troviamo così descritto: « Errori del Sig. Giorgio Coresio discoperti dal P.e Castelli. Mss. autografo in pag. 44 con postille e aggiunte di pugno del Galilei, e più le » necessarie licenze per la stampa, che non ebbe più luogo, forse per le ragioni riportate dal Ca- » stelli nella dedica ad Enea Piccolomini, della sua risposta alle opposizioni di Lodovico delle Co- » lombe e di Vincenzio di Grazia. Questo mss. del Castelli confuta il libro di Giorgio Coresio na- » tivo dell'isola di Chio Prof. di lingua greca nello Studio di Pisa, pubblicato col seguente titolo: » Operetta intorno al galleggiar dei corpi solidi. all'Ill.mo et Ecc.mo Frafico de'Medici. Firenze, » 1612, in 4.° — Questa scrittura, noteremo finalmente, è fra quelle che figuravano nell'inventario » del quale tiene parola Vincenzio Viviani e che venne fatto da Cosimo di Vincenzio Galilei e dallo » stesso Viviani controfirmato ». — (QVINTO LIBRO || DEGLI ELEMENTI || D'EVCLIDE || *OVVERO* || SCIENZA VNIVERSALE || DELLE PROPORZIONI || *SPIEGATA COLLA DOTTRINA* || DEL GALILEO, || *Con nuov'ordine distesa, e per la prima volta pubblicata* || *da Vincenzio Viviani ultimo suo Discepolo,* || Aggiuntevi cose varie, e del GALILEO, e del TORRICELLI; || I Ragguagli dell'ultime Opere loro, con altro || che dall'Indice si manifesta. || *ALL'ALTEZZA SERENISSIMA E REVERENDISSIMA* || DEL SIGNOR || PRINCIPE CARDINALE || DE' MEDICI || IN FIRENZE, Alla Condotta M.DC.LXXIV. *Con licenza de' Sup.*, pag. 105, lin. 6—9).

(1) QVINTO LIBRO || DEGLI ELEMENTI || D'EVCLIDE || OVVERO || SCIENZA VNIVERSALE || DELLE PROPORZIONI, ecc. pubblicata || da Vincenzio Viviani, ecc. IN FIRENZE, ecc. M.DC.LXXIV., pag. 105, lin. 10—16. — SAGGIO || DI STORIA LETTERARIA || FIORENTINA || DEL SECOLO XVI || *SCRITTA IN VARIE LETTERE* || DA GIOVANBATISTA CLEMENTE NELLI || PATRIZIO FIORENTINO. || IN LUCCA, MDCCLIX || APPRESSO VINCENZO GIUNTINI || *Con Licenza de' Superiori*, pag. 58, lin. 28—31. — VITA || E COMMERCIO LETTERARIO || DI GALILEO GALILEI, ecc. SCRITTA || DA GIO. BATISTA CLEMENTE || DE' NELLI, ecc. *VOLUME I.* || LOSANNA || 1793, pag. 318, lin. 6—13. — MEMORIE E LETTERE || INEDITE FINORA O DISPERSE || DI || GALILEO GALILEI || ORDINATE ED ILLUSTRATE CON ANNOTAZIONI || DAL CAV. GIAMBATTISTA VENTURI, ecc. || *PARTE PRIMA* || *Dall'Anno* 1587 *sino alla fine del* 1616. || MODENA || PER G. VINCENZI E COMP. || M.DCCC.XVIII, pag. 195. lin. 32—44, pag. 196, lin. 1—6. — LE OPERE DI GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XII. || FIRENZE || SOCIETÀ EDITRICE FIORENTINA || 1854, pag. 5, lin. 5—20. — BIBLIOTECA || MATEMATICA ITALIANA || DALLA ORIGINE DELLA STAMPA AI PRIMI ANNI DEL SECOLO XIX || COMPILATA || DAL || DOTT. ING. PIETRO RICCARDI, ecc. MODENA || TIPOGRAFIA DELL'EREDE SOLIANI || MDCCCLXX, col. 290, lin. 27—34. — BULLETTINO || DI || BIBLIOGRAFIA E DI STORIA || DELLE || SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE || PUBBLICATO DA B. BONCOMPAGNI ecc. TOMO XI. || ROMA || TIPOGRAFIA DELLE SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE, ecc. 1878, pag. 661, lin. 2—13. — ATTI || DEL REALE ISTITUTO VENETO || DI || SCIENZE, LETTERE ED ARTI || DAL NOVEMBRE 1880 ALL'OTTOBRE 1881 || TOMO SETTIMO, SERIE QUINTA || *Dispensa Quarta.* || VENEZIA || PRESSO LA SEGRETERIA DELL'ISTITUTO || NEL PALAZZO DUCALE || TIP. DI G. ANTONELLI, 1880-81., pag. 224, lin. 10—16, pag. 225, lin. 1—16. — GALILEO GALILEI || ED IL || DIALOGO DE CECCO DI RONCHITTI DA BRUZENE || IN PERPUOSITO DE LA STELLA NUOVA. || STUDI E RICERCHE || DI || AN-

Nel medesimo anno 1612, nel quale il sommo filosofo pubblicava il *Discorso* del quale ci stiamo occupando, anzi poche settimane dopo di questo, veniva alla luce un opuscolo anonimo intitolato: « CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || » DEL SIG. GALILEO GALILEI || Intorno alle cose, che stanno in sù l'Acqua, || o » che in quella si muouono, || Dedicate || ALLA SERENISSIMA || D. MARIA MADDA- » LENA || ARCIDVCHESSA D'AVSTRIA || Gran Duchessa di Toscana. || FATTE A DIFESA, E » DICHIARAZIONE || dell'opinione d'Aristotile || DA ACCADEMICO INCOGNITO, || In PISA, » appresso Gio. Battista Boschetti, e Giouanni || Fontani, 1612. Con licenzia » de'Superiori ».

Nella dedica che sta sotto il dì 15 Luglio 1612, e che è firmata da Arturo Pannochieschi de'Conti d'Elci, Provveditore dello Studio di Pisa, leggiamo:

« Fu impugnato
» Aristotile nel Discorso del Sig. Galileo Galilei, al
» quale da certe considerazioni d'Autore per anco-
» ra Incognito essendosi in buona parte latinamen-
» te risposto; molti mi hanno fatta forte instanzia
» di mandarle in luce tradotte nel nostro Idioma:
» quasi che Vfizio fosse di Proueditore Generale di
» questo Studio di Pisa publicare le difese d'altri in-
» torno a quella dottrina, che qua si professa, e da
» Eccellentissimi Filosofi a ciò condotti, e prouisio-
» nati s'insegna (1). »

Apparisce adunque di qui che tali *Considerazioni* sarebbero state stese originariamente in latino per opera di persona che si celò sotto il nome di « Ac- » cademico Incognito ». Nè altrimenti esso è ricordato nella corrispondenza di Galileo, che fra poco analizzeremo, e nella lettera di Tolomeo Nazzolini a Monsignor Marzimedici Arcivescovo di Firenze, la quale verte principalmente sulle Considerazioni dell'Incognito, e finalmente nella risposta fatta a questa lettera da Galileo stesso.

Il Targioni Tozzetti (cosa questa, la quale, ch'io mi sappia, non è stata peranco da altri avvertita) attribuisce le *Considerazioni* in discorso a Giorgio Coresio (2), ma per molte ragioni che andremo via via accennando, tale avviso non ci sembra accettabile. Il Nelli invece, riportando il titolo esatto dell'opuscolo, scrive:

« Finalmente un Tommaso Palmerini Pisano si fece
» innanzi ancor egli col suo connaturale talento, e pub-
» blicò colle stampe di Pisa alcune considerazioni so-
» pra il più volte mentovato Discorso. (3) »

TONIO FAVARO, ecc. VENEZIA || TIPOGRAFIA DI G. ANTONELLI || 1881, pag. 34, lin. 10—16, pag. 35, lin. 1—16.

(1) CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI ecc. FATTE A DIFESA, E DICHIARAZIONE || dell'opinione d'Aristotile || DA ACCADEMICO INCOGNITO, || In PISA, ecc. 1612, carta 2ª non numerata, *verso*, lin. 7—17.

(2) NOTIZIE || DEGLI AGGRANDIMENTI || DELLE SCIENZE FISICHE || ACCADUTI IN TOSCANA || NEL CORSO DI ANNI LX. DEL SECOLO XVII. || RACCOLTE DAL DOTTOR || GIO. TARGIONI TOZZETTI || TOMO PRIMO || IN FIRENZE MDCCLXXX, ecc. pag. 22, lin. 11—16.

(3) VITA || E COMMERCIO LETTERARIO || DI GALILEO GALILEI, ecc. || SCRITTA || DA GIO. BATISTA CLEMENTE DE'NELLI, ecc. *VOLUME I.* || LOSANNA || 1793, pag. 314, lin. 7—10.

Ed in una nota aggiunge:

> « Tommaso Palmerini era un Filo-
> » sofo Peripatetico della Città di Pisa,
> » al quale, attesa la poca stima che
> » aveva nella Repubblica Letteraria,
> » gli fu posto il soprannome d'Acca-
> » demico *Pippione* (1). »

E più sotto aggiunge:

> « La parola Pippione nel linguag-
> » gio Toscano significa sciocco. (2) »

Il Venturi attribuisce egli pure (3) al Palmerini le *Considerazioni*, nul-l'altro aggiungendo che sia degno di nota, e tutti gli altri che si occuparono della medesima questione ripeterono le stesse cose, senza curarsi di verificare la esattezza delle affermazioni del Nelli e del Venturi. Il Libri, in una monografia dedicata a Galileo, scriveva a questo proposito:

> « Bien que tour à tour attaqué par Grazia, Delle Colombe, Coresio
> » et Palmerini, péripatéticiens ignorans, dont le nom n'est connu que
> » grace à leur illustre antagoniste, Galilée ne répondit pas directement
> » à ses adversaires. » (4);

e nella sua *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, fidandosi della narrazione del Nelli, enumera il Palmerini fra gli oppositori di Galileo (5). E così fecero altri ancora fino all'Albèri, il quale scrisse:

---

(1) VITA || E COMMERCIO LETTERARIO || DI GALILEO GALILEI, ecc. LOSANNA || 1793, pag. 314, col. II, lin. 9—14.

(2) VITA E COMMERCIO LETTERARIO || DI GALILEO GALILEI, ecc. LOSANNA || 1793, pag. 314, col. II, lin. 23—24.

(3) MEMORIE E LETTERE || INEDITE FINORA O DISPERSE || DI || GALILEO GALILEI || ORDINATE ED ILLUSTRATE CON ANNOTAZIONI || DAL CAV. GIAMBATTISTA VENTURI ecc. *PARTE PRIMA* || *Dall'anno* 1587 *alla fine del* 1616. || MODENA || PER G. VINCENZI E COMP. || M.DCCC.XVIII, pag. 194, lin. 14, 30. Lo stesso Venturi scrive poi (MEMORIE E LETTERE, ecc. *PARTE PRIMA* ecc., pag. 195, lin. 29—31):

> « Coresio pubblicò altresì lo stess'anno 1612 a Pisa un libercolo di considerazioni
> » sopra il discorso del signor Galileo intorno alle cose che stanno sull'acqua, il quale
> » libercolo di pag. 25 non val meglio del precedente. »

Ora è a notarsi che il Venturi, il quale ordinariamente riporta per esteso i titoli degli opuscoli che menziona, tace del titolo di queste considerazioni attribuite al Coresio; e riflettendo d'altra parte che anche le considerazioni dell'Accademico Incognito furono pubblicate in Pisa nel 1612, in un opuscolo di 25 pagine, vi ha luogo a pensare che forse il Venturi abbia preso abbaglio, ingannato dalla inesatta notizia fornita dal Targioni Tozzetti e da noi superiormente registrata. E ci conferma in tale avviso il fatto, che di questo secondo opuscolo del Coresio non trovammo in altri luoghi nè in altre biblioteche la benchè minima traccia.

(4) REVUE || DES || DEUX MONDES || TOME VINGT-SEPTIÈME || QUATRIÈME SÉRIE || PARIS || AU BUREAU DE LA REVUE DES DEUX MONDES || RUE DES BEAUX-ARTS. 10 || 1841, pag. 113, lin. 24—27. — GALILEO || SUA VITA E SUE OPERE || DI || G. LIBRI. || MILANO || PRESSO LA SOCIETA' DEGLI EDITORI || DEGLI ANNALI UNIVERSALI DELLE SCIENZE E DELL'INDUSTRIA || Nella Galleria Decristofori || SOPRA LO SCALONE A SINISTRA || 1841, pag. 26, lin. 26—29:

> « Ancorchè attaccato di quando in quando da Grazia, da Delle
> » Colombe, da Corenpo (*sic*) e da Palmerini, ignoranti peripatetici, il di
> » cui nome non è conosciuto che in causa dell'illustre loro antago-
> » nista, Galileo non rispose direttamente ai suoi avversarj. »

(5) HISTOIRE || DES || SCIENCES MATHÉMATIQUES || EN ITALIE, || DEPUIS LA RENAISSANCE DES LETTRES || JUSQU'A LA FIN DU DIX-SEPTIÈME SIÈCLE, || PAR || GUILLAUME LIBRI. || TOME QUATRIÈME. || DEUXIÈME ÉDITION. || HALLE a/S., || H. W. SCHMIDT. || 1865, pag. 224, lin. 18—20, nota 4):

> « Bien que tour-à-tour attaqué par Grazia,
> » Delle Colombe, Coresio et Palmerini 4), Galilée
> » ne repondit pas directement à ses adversaires. »
> 4) *Nelli*, *vita*, tom. 1, p. 313 et suiv.

« si fece innanzi, sotto il velo dell'anonimo
» Tommaso Palmerini pisano, scrivendo in latino le sue opposizioni,
» tradotte subito in italiano da Monsignor Arturo Pannocchieschi dei
» conti d'Elci, provveditore dello studio di Pisa, e nimicissimo di
» Galileo. (1) »

Il Dottore Massimiliano Parchappe menziona egli pure il Palmerini, enumerando come appresso gli oppositori al trattato di Galileo, del quale ci stiamo occupando:

« Ludovico delle Colombi (*sic*). — Il Grazia. — Palmerini. — Georges
» Coressio, professeur à l'Université de Pise. » (2)

Th. Henri Martin, così ne scrive:

« Une seconde réfutation
» écrite en latin, sans nom d'auteur, par Tommaso Palmerini
» professeur à Pise, mort quelques mois après, avait été tra-
» duite en italien par un ennemi de Galilée, par le provvédi-
» teur de l'université de Pise, Arturo d'Elci. » (3);

ma nulla giustifica la qualifica di « professeur à Pise » data dal Martin a Tommaso Palmerini.

Il ch.[mo] prof. Pietro Riccardi, tratto egli pure in errore dalla affermazione del Nelli, registra il Palmerini nella sua *Biblioteca Matematica Italiana*. (4)

Carlo di Gebler alla sua volta ripete coi suoi predecessori:

« Die Kämpen, welche zur Abwehr des neuerlichen Angriffs
» Galilei's auf die peripatetische Schule mit unterschiedlichen
» Schriften in's Feld rückten, waren im Jahre 1612 die Pro-
» fessoren Giorgio Corressio, Tommaso Palmerini,
» Lodovico delle Colombo (*sic*) und im Jahre 1613 Vincenzo
» di Grazia. » (5),

chiamando così egli pure il Palmerini col titolo di « Professore. » E più sotto soggiunge:

« Die Entgegnung an Palmerini wollte Galilei selbst verfassen,
» doch während dieser daran noch arbeitete, starb jener, und
» Galilei, der nicht Todte bekämpfen mochte, legte seine begonnene
» Replik zur Seite. » (6)

---

(1) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XII. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1854, pag. 4, lin. 14—18.

(2) GALILÉE || SA VIE, SES DÉCOUVERTES || ET SES TRAVAUX || PAR || LE D.r MAX. PARCHAPPE || PARIS || LIBRAIRIE DE L. HACHETTE ET C.[ie] || BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 77 || 1866, pag. 21, lin. 26—27.

(3) GALILÉE || LES DROITS DE LA SCIENCE || ET || LA MÉTHODE DES SCIENCES PHYSIQUES || PAR || TH. HENRI MARTIN || PARIS || LIBRAIRIE ACADÉMIQUE || DIDIER ET C.[ie], LIBRAIRES-ÉDITEURS || 35, QUAI DES AUGUSTINS, 35, pag. 31, lin. 11—16.

(4) BIBLIOTECA || MATEMATICA ITALIANA || DALLA ORIGINE DELLA STAMPA AI PRIMI ANNI DEL SECOLO XIX || COMPILATA || DAL || PROF. CAV. PIETRO RICCARDI || PARTE PRIMA || VOLUME II. || MODENA || TIP. DELL'EREDE SOLIANI || MDCCCLXXIII-MDCCCLXXVI, col. 240, lin. 1—20.

(5) Galileo Galilei || und || Die Römische Curie. || Nach den authentischen Quellen || von || Karl von Gebler. || Stuttgart. || Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung. || 1876, pag. 54, lin. 1—6.

Il passo surriferito trovasi così tradotto nella edizione italiana di quest'opera (GALILEO GALILEI || E || LA CURIA ROMANA || DI || CARLO DI GEBLER, || TRADUZIONE DI GIOVANNI PRATO || DA TRENTO. || VOLUME PRIMO. || FIRENZE || SUCCESSORI LE MONNIER. || 1879, pag. 52, lin. 31—35):

« I campioni che scesero in campo con diverse scrit-
» ture a ribattere il nuovo assalto di Galileo contro la scuola
» Peripatetica, furono, nel 1612, i professori GIORGIO COR-
» RESIO, TOMMASO PALMERINI, LODOVICO DELLE COLOMBE e
» nel 1613 VINCENZO GRAZIA. »

(6) Galileo Galilei || und || Die Römische Curie, ecc. von || Karl von Gebler, ecc., pag. 54, lin. 14—17.

Finalmente Enrico de l'Epinois così narra l'origine della questione:

> « Mais un jour de l'été 1611, à la table du grand-
> » duc de Toscane, une discussion s'engagea où
> » Galilée, appuyé par le cardinal Maffeo Barberini,
> » rencontra pour contradicteurs le cardinal de
> » Gonzague et quelques péripatéticiens, Louis della
> » Colomba, Vincent di Grazia, George Coresio,
> » Thomas Palmieri, (*sic*) etc. » (1)

Ci affrettiamo pertanto a soggiungere, che per quanto diligenti indagini noi abbiamo istituite e fatte istituire per risalire alla fonte, alla quale avranno attinto il Nelli ed il Venturi, esse rimasero del tutto infruttuose, o non ci riuscì di trovare se non qualche traccia di questo Tommaso Palmerini il cui cognome perfino, come ci venne assicurato da persona delle cose pisane eruditissima, non rivela nemmeno l'origine pisana affermata dagli anzidetti scrittori. Ad ogni modo noi vogliamo qui esporre le poche notizie raccolte, affinchè possano servire di guida a chi volesse spingere ulteriormente per suo conto la ricerca.

Comincieremo pertanto dallo spogliare la corrispondenza di Galileo, ponendone in evidenza i varii luoghi, nei quali è discorso o del Pippione, o dell'Accademico Incognito; esporremo in appresso le ragioni per le quali noi crediamo non essere sotto queste due denominazioni da riconoscersi una identica persona, nè sotto il nome di Accademico Incognito doversi ravvisare il Tommaso Palmerini, come universalmente venne fin qui tenuto da tutti indistintamente gli scrittori che si occuparono di tale argomento; finalmente esporremo il risultato delle nostre indagini personali intorno al vero autore delle *Considerazioni*.

Nella corrispondenza di Galileo, anche in precedenza alle dispute alle quali porse motivo il *Discorso*, o più esattamente, prima che intorno ad esse fosse fatta una qualche pubblicazione, è ripetutamente accennato alla persona, alla quale le *Considerazioni* sono attribuite.

Lodovico Cigoli scrive infatti da Roma a Galileo sotto il dì 23 Agosto 1611:

> « Ho inteso come con il Pippione la avesse in casa il
> » Sig. Nori a venire alle mani, dove egli non è poi più com-
> » parso. Non so se del passato veniste mai alla deci-
> » sione: di grazia avvisatemi, e vi ricordo a venirci una volta
> » sola e poi levarveli da torno, ed attendere con quelli che
> » sono già famosi e noti al mondo a concorrere: perchè cote-

---

Il passo surriferito trovasi così tradotto nella edizione italiana di quest'opera (GALILEO GALILEI || E || LA CURIA ROMANA, ecc. VOLUME PRIMO, ecc., pag. 52, lin. 34, pag. 53, lin. 1—2):

> « Al Palmerini volle rispondere Galileo in
> » persona; ma sendo quegli morto durante il lavoro, e non
> » volendo Galileo combattere con morti, la cosa rimase lì ».

(1) LA || QUESTION DE GALILÉE || LES FAITS ET LEURS CONSÉQUENCES || PAR || HENRI DE L'ÉPINOIS || SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE LIBRAIRIE CATHOLIQUE || (VICTOR PALMÉ, ÉDITEUR DES *Bollandistes*, DIRECTEUR GÉNÉRAL) || PARIS || 25, rue de Grenelle-St. Germain || BRUXELLES || 5, place de Louvain || 1878, pag. 28, lin. 17—23.

» sti uccellacci si vogliono far largo non per valore proprio,
» ma per la elezione del rivale. (1) »

Nel quale brano ci sembra si contenga una notizia preziosa. Ricordando infatti come, per quanto abbiamo veduto narrare Lodovico delle Colombe, il Canonico Nori fosse stato scelto da Galileo ad arbitro delle sperienze da eseguirsi, ci sembra risulti di qui, che Galileo stesso aveva scritto al Cigoli, poco essere mancato a che, nella casa del signor Nori, fosse venuto alle mani col Pippione: quindi non v'ha dubbio che anco questi avrà preso parte alle prime discussioni verbali intorno alle materie del *Discorso*. La lettera di Galileo, alla quale risponde qui il Cigoli, potrebbe fornire maggiori particolari in proposito, ma disgraziatamente essa non giunse fino a noi.

A questo brano nota l'Albèri:

« Pippione, cioè sciocco (ved. Diz. della Crusca) era il soprannome
» di un Tommaso Palmerini di Pisa, che vantandosi per grande peripatetico
» avversava pubblicamente Galileo, contro il quale scrisse nel 1612 una vera
» pippionata in occasione della disputa sui *Galleggianti*. (2) »

Evidentemente però anche questa notizia è attribuita alle soliti fonti. Lo stesso Lodovico Cigoli scrive ancora a Galileo sotto il dì 11 Novembre 1611:

« È già un tempo che non ho scritto a V.S. essendo
» stato trattenuto dalla promessa di avere la lettera, se però
» il padre Clavio avesse scritto al Pippione: ma finalmente
» siamo avverati e quasi certificati, che il padre Clavio non
» ha scritto lui in risposta al Colombo, ma un altro padre
» in suo cambio. (3) » ;

ed in questa medesima lettera aggiunge più sotto, alludendo a certa scrittura di Lodovico delle Colombe, che sembra corresse fin d'allora per le mani di parecchi, probabilissimamente in materia delle galleggianti:

« Ne discorremmo un poco, ed egli pareva
» che lo difendesse, dicendo che era quasi cosa che si poteva
» anche vedere, come diceva il Pippione, che quasi mi pareva
» da accompagnarlo seco per lo innalzare che faceva per
» difesa di tale opinione pippionica. (4) »

Ciò che farebbe sorgere un primo dubbio sulla identità del Pippione coll'Accademico Incognito, autore delle *Considerazioni*, si è che il medesimo Lodovico Cigoli, scrivendo intorno ad esse a Galileo, non lascia trasparire in alcun modo una tale identità. Sotto il dì 21 Agosto 1612 egli scrive infatti da Roma a Galileo:

(1) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO VIII. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1851, pag. 164, lin. 1—8.

(2) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO VIII. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1851, pag. 164, lin. 27—30. — Senza bisogno di richiamarci al Dizionario della Crusca, noteremo che anche Galileo si servì di questo termine « pippionata » per denotare « sciocchezza ». Egli scrive infatti: « Sarebbono molti a rispondere queste pippionate » (LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA || TOMO II. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1843, pag. 381, lin. 11).

(3) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO VIII. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1851, pag. 182, lin. 8—13.

(4) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO VIII. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1851, pag. 183, lin. 18—22.

« Vidi un poco come alla sfuggita in casa sua il Si-
» gnor Marchese Cesis, che dice avere ricevuto non so che
» scrittura fattale contro da autore o accademico incognito,
» mandata da Vossignoria; non l'ho letta, ma le dico che
» se la vuole rispondere a tutti ella non farà mai nulla; però
» il Sig. Marchese si offerisce a risponder lui, e di già ho
» visto non so che scartafaccio, che dice essere in sua difesa. (1) »

Qui per verità potrebbe obiettarsi, che il Cigoli scriveva delle Considerazioni dell'Accademico Incognito, così per averne sentito parlare e senza averne presa cognizione; ma ad identità col Pippione non accenna in modo qualsiasi anco dopo averle lette, come rileviamo da altra sua dei 6 Ottobre 1612, pur essa indirizzata da Roma a Galileo:

« Ho visto poi la scrittura dell'Accademico Incognito, la quale,
» per quanto l'ho potuto intendere, è piena di ciance e do-
» viziosa in scempiaggini; come sarebbe, ad esempio, di Ales-
» sandro Magno, che per distruggere le fallacie delle invete-
» rate opinioni, favorì Aristotile, e un nuovo Alessandro perciò
» disfavorisca quest'altro, che tende al medesimo fine; e così
» che i maestri seguaci di Aristotile faccino testa per non
» rimaner soli nelle scuole; onde si vede non aver per fine
» la verità, come lo stesso lor maestro comanda, ma la osti-
» nazione. E stando in sul fuso con bellissimi epiteti fratini, e
» traslati e metafore (perdonimi il Sig. Archidiacono Bonciani,
» che è qua presso al Sig. Abate Orsini che lo difende), va fa-
» cendo un cumulo di fondamenti, che se non vi fabbrica sopra,
» i soldati nimici entreranno dentro senza scala. Dissi al Sig. Mar-
» chese che queste erano cose da far rispondere a qualche gio-
» vane, almeno sotto tal nome. (2) »

Una volta ancora il Cigoli menziona nella sua corrispondenza il Pippione (3), senza però che maggior luce venga fatta sopra il personaggio il quale si nasconde sotto questo soprannome.

Vediamo ora quale sia stato il contegno serbato da Galileo di fronte a questo avversario, che si celava sotto il nome di Accademico Incognito (4).

Anzitutto, come abbiamo già incidentemente avvertito, riferendosi la lettera scritta da Tolomeo Nozzolini a Monsignor Marzimedici Arcivescovo di Firenze,

(1) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. SUPPLEMENTO || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1856, pag. 62, lin. 25—28, pag. 63, lin. 1—3.

(2) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. SUPPLEMENTO || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1857, pag. 68, lin. 18—27, pag. 69, lin. 1—6.

(3) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. SUPPLEMENTO || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1856, pag. 77, lin. 5—13.

(4) Da qualche amico, al quale mi rivolsi per consiglio, mi venne suggerito che forse l'autore delle *Considerazioni* era aggregato ad una qualche Accademia degli Incogniti, e quantunque la cosa non mi persuadesse gran fatto, ho tentato qualche indagine anche secondo questo indirizzo, ma senza utile risultato. Nè il Lancetti (PSEUDONIMIA || OVVERO || TAVOLE ALFABETICHE || DE'NOMI FINTI O SUPPOSTI || DEGLI SCRITTORI || CON LA CONTRAPPOSIZIONE DE'VERI || AD USO DE'BIBLIOFILI, DEGLI AMATORI DELLA STORIA LETTERARIA || E DE'LIBRAI || DI VINCENZO LANCETTI || CREMONESE || MILANO || PER LUIGI DI GIACOMO PIROLA TIPOGRAFO-LIBRAJO || M.DCCC.XXXVI, pag. 144, col 1, lin. 45—49, col. 2, lin. 1—31), nè il Melzi (DIZIONARIO || DI OPERE || ANONIME E PSEUDONIME || DI SCRITTORI ITALIANI || O COME CHE SIA AVENTI RELAZIONE || ALL'ITALIA DI G. M. || TOMO II. || H-R. || IN MILANO || COI TORCHI DI LUIGI DI GIACOMO PIROLA || MDCCCLII, pag. 27, col. 2, lin. 29—52) che pur contengono alcune voci relative alla parola « Incognito » non menzionano affatto l'opuscolo del quale ci stiamo occupando.

per buona parte alle *Considerazioni* dell'Accademico Incognito, rispondendo Galileo al Nozzolini non potè a meno di richiamarsi egli pure a quello scritto e dal menzionare ripetutamente l'autore di esso (1). Al quale proposito non possiamo a meno dall'osservare, come alla perfetta intelligenza di queste due lettere sia assolutamente necessaria la conoscenza delle più volte menzionate *Considerazioni*, nè sappiamo comprendere perchè i varii editori delle opere di Galileo, i quali pure stimarono opportuno di riprodurre sempre le lunghe cicalate di Lodovico delle Colombe e di Vincenzio di Grazia, come necessarie alla perfetta intelligenza delle risposte di Galileo, abbiano poi trascurato queste *Considerazioni*, assai meno dissennate che non gli scritti degli altri due peripatetici, e che hanno oltre a ciò il merito di essere molto più brevi. Ma di maggiore mancanza si resero colpevoli a tale proposito gli editori delle opere di Galileo, come fra poco avremo occasione di porre in tutta evidenza.

Alla risposta fatta da Galileo sotto il nome del P. Benedetto Castelli alle opposizioni di Lodovico delle Colombe e di Vincenzio di Grazia, è premessa una dedica ad Enea Piccolomini Aragona, in data dei 2 Maggio 1615, nella quale leggiamo:

> « *Nè si maravigli di non veder probabilmente risposto a tutti*
> » *quelli che in questo caso hanno scritto contro al Discorso del*
> » *Sig. Galileo, perchè ciò facendo m'era necessario crescer sover-*
> » *chiamente il volume, e ritrovando ad ogni passo in più d' uno*
> » *le medesime opposizioni, replicare con troppo tedio le risposte*
> » *medesime. Imperò mi è paruto a sufficienza l'eleggerne solamente*
> » *due, quelli, a chi ho stimato sieno più a cuore ed in maggior*
> » *pregio li loro errori; tralasciando gli altri due, che a mio cre-*
> » *dere poco se ne cureranno. L'uno di essi, che uscì fuori con la*
> » *maschera al viso, avendo per altra strada potuto conoscere il vero,*
> » *poca cura dee prendersi di sì fatte cose; e l'altro da quel tempo*
> » *in qua, per sopravvenimento di nuovi accidenti, per avventura*
> » *è costretto a stare occupato in altri pensieri* (2).

Intorno alle allusioni contenute in questo brano sono fornite dal Nelli le seguenti spiegazioni:

> « Pel primo intese il P. Castelli Tommaso Pal-
> » merini Pisano Autore, che in maschera pubblicò l'
> » opuscolo contro le Galleggianti sotto nome dell' Ac-
> » cademico Incognito. Si crede che prima che la repli-
> » ca del P. Castelli fosse in ordine per pubblicarsi pas-
> » sasse da questa all'altra vita, e perciò quel Monaco
> » si espresse che *per altra via poteva conoscere il ve-*
> » *ro*, e perciò *poca cura* dovesse il Pisano Scrittore
> » *prendersi di sì fatte cose*.
> » Per l'altro venne ad indicare Giorgio Coresio
> » nativo dell'Isola di Chio, e che professava la Reli-
> » gione Greca Scismatica, creduto in parte Autore del
> » Compendio della Teologia de'Greci pubblicata da Gre-
> » gorio Proto-Syncello.

(1) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XII. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1854, pag. 103—116.

(2) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XII. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1854, pag. 251, lin. 10—22.

» Conviene pertanto supporre che fosse astretto
» ad abbandonare la Cattedra di Pisa, ove per essersi
» scoperto, che fingeva di essere Cattolico Romano, fa-
» cesse di poi ritorno alla patria, ove palesemente po-
» tesse esercitare la nativa sua Religione, al che sem-
» bra potere alludere il Castelli, allorchè disse, che *per*
» *sopravvenimento di nuovi accidenti era occupato in*
» *altri pensieri* » (1).

Da quanto viene qui narrato, e che fu in appresso fedelmente ripetuto dagli altri biografi di Galileo, parrebbe che Tommaso Palmerini, nascosto sotto il soprannome dell'Accademico Incognito fosse mancato ai vivi già da qualche tempo a quella data dei 2 Maggio 1615. Ora, a questo proposito avvertiremo che nel codice della Biblioteca Nazionale di Firenze Classe VIII, Palch. 2, n.° 37 si contiene a pag. 405-406 copia di una lettera di Tommaso Palmerini, sotto il dì 28 maggio 1618: questa lettera non ha indirizzo, ma da un poscritto apparirebbe che il Tommaso Palmerini che la scrisse era addetto alla corte del Granduca di Toscana, ed in essa tratta della questione promossa da Cristofano Papponi *De Sapientia numerali*, alla quale fecero opposizione il Seghieri, il Gallesio, il Costacci, il Campana, il Boscaglia, ed il Cintoletti (2).

(1) VITA || E COMMERCIO LETTERARIO || DI GALILEO GALILEI, ecc. SCRITTA || DA GIO. BATISTA CLEMENTE || DE' NELLI, ecc. *VOLUME I.* || LOSANNA || 1793, pag. 317, lin. 1—22.

(2) Riproduciamo qui appresso questa lettera:

« Ill.re e M.o Ecc.te Signore,

» Sabato sera dopo haver scritto a V.S. m'abboccai col Sig. Vin.tio Giugni, per domandarli
» quanto da lei si desiderava, dopo auer ragionato per suo mezzo col Papponi et il Profeta, a'
» quali domandai de lor principii, et che uolessero applicar questa loro disciplina a qualche cosa
» particolàre per potere comprendere quel ch'ella fusse, mai potetti indurli ancor ch'io gli havessi
» importunati, et de principii dissommi volergli cavare da quel che sarà loro risposto de'quesiti,
» et io soggiunsi, che le risposte doueranno tanto penare, quanto hauete uoi penato ad impararle,
» che pure era stato un pezzo, come confessò. Di più dissi io: credete uoi ch'ella si sappia per altri
» questa scientia? risposommi di no; dunque se uolete ch'ella s'impari, scriuete uoi prima, et ma-
» nifestatela, che se troveranno da dire, all'hora potranno rispondere, altrimenti all'ambiguità, et
» a' quesiti senza termine non si può dar risposta che uaglia; m'addussono la scala di Giacobbe
» degli Angioli, che saliano et scendeuano per dichiararmi il modo d'apprendere le cose, io gli dissi
» che non è modo diuerso da quello che ha insegnato Aristotele et usa l'intelletto nostro, perchè
» o va dagli effetti alle cause, o dalle cause agli effetti, che risponde allo scendere et al salire.
» Insomma dissono non saper parlare, ma che scriveranno et in questo mi diede una delle sue
» scritture de'quesiti, al quale risposi non volere scrivere, ne altro, et lo manterrò. — Del Papponi
» domandai al Sig.r Giugni, come di sopra m'ha detto esser uero, che è fatto cittadino Fiorentino,
» et che è al Ruolo di S.A. ma senza prouisione. Et che 'l Granduca gli comandò di scrivere co-
» staggiù per intenderne la uerità come ha fatto, a loro tocca a fare la parte loro. Il Profeta si
» dolse meco, ch'io lo chiamauo profeta, et io non lo negai, presente il Sig.r Vin. ° Giugni, et
» stimai esser false et deboli le scritture dell'indovinare dell'auuenire, et se bene le cose, che si
» dicono nelle scritture sacre, sono uere et che saranno, come il Giudizio Uniuersale, ma 'l quando
» è riseruato a Messer Domenedio, come tutte l'altre Profetie. La Monarchia del Turco ha da finire,
» risposi, non esser alcuno che ne dubiti, perchè ha da interuenire a loro, come a tante altre mo-
» narchie dei Romani, de'Greci, de'Cartaginesi, de'Macedoni et altre perchè, hauendo hauuto prin-
» cipio le cose di questo Mondo, tutte hanno da finire, ma sapetemi uoi dire il quando appunto,
» nò. Dunque il uostro Profetare, non uale più dell'altrui indouinare, o credere che possi essere.

Questa lettera è anche menzionata dal Targioni-Tozzetti; nella occasione infatti in cui egli si fa a parlare cumulativamente di alcuni lavori compiuti durante il regno del Granduca Cosimo II, passando in rassegna alcuni codici manoscritti che li contengono, tiene parola anche di questo che richiamò l'attenzione nostra e ne scrive:

> « Nel Cod. N. 37 della Clas. 8. dei medesimi MSS. che è
> » una Filza di Scritture diverse, raccolte da Monsig. Girolamo da
> » Sommaia, si trova.
> » I. *Commentarius in Primum Librum Meteororum Aristotelis*, sen-
> » za nome d'autore.
> » II. *Christophori Paponii Quaestiones de Sapientia Numerali,*
> » *sive quod Unitas sit omnino indivisibilis, & immensurabilis* 1618.
> » III. *Le opposizioni del Gallesio, del P. Costacci, del P. Cam-*
> » *pana Domenicano, di Gio. Macolo, del Boscaglia, di Curzio Cin-*
> » *toletta, di un Anonimo, e del Dottor Seghieri.*
> » IV. *Risposte del Papponi a tutte le suddette opposizioni.*
> » V. *Lettera di Tommaso Palmerini sopra la detta* inutile *Que-*
> » *stione, promossa dal Papponi, e da un certo Profeta.* » (1)

Questa lettera medesima dimostra che, se per gli argomenti dei quali Tommaso Palmerini si occupava, poteva pure essere la stessa persona che veniva designata col nome di Pippione, non fu certamente l'autore delle *Considerazioni* pubblicate sotto il nome dell'Accademico Incognito, poichè questo, secondo ogni probabilità era già morto addì 2 Maggio 1615, mentre il Palmerini filosofava il 28 Maggio 1618; e, come abbiamo dai registri mortuarii, mancò ai vivi addì 22 Agosto 1625. (2)

Di Tommaso Palmerini null'altro abbiamo trovato all'infuori d'una semplice menzione che ne fa D. Benedetto Castelli in una sua lettera a Galileo (3), e la

---

» Pure il Sig. Vin.^tio ci messe d'accordo, come quel che ci s'è punto, dando speranza che le scrit-
» ture habbino a chiarire le partite. Della scrittura di V.S. come di quella del Sig. Aquilani dis-
» sommi farne stima, e che le tengono appresso in molta ueneratione, et con questo baciandole
» la mano, la prego del medesimo agli amici.

» Di Firenze, Li 28 di maggio 1618.

» D. V. S. I.^a et molto Ecc.^te

» Servitore Aff.

» Tommaso Palmerini. »

« Il Granduca si è sentito un poco male
» a una mano, hora sta meglio et ha co-
» minciato a purgarsi. »

(1) NOTIZIE || DEGLI AGGRANDIMENTI || *DELLE SCIENZE FISICHE* || ACCADUTI IN TOSCANA || NEL CORSO DI ANNI LX. DEL SECOLO XVII.|| *RACCOLTE DAL DOTTOR* || *GIO. TARGIONI TOZZETTI.* || TOMO PRIMO. || IN FIRENZE MDCCLXXX, ecc., pag. 86, lin. 13—25.

(2) L'Archivio Centrale di Stato in Firenze possiede fra i Libri dei Morti quello che, contrassegnato col n.° 21, comprende gli anni 1620—1634. È un manoscritto in foglio, cartaceo, legato in cartone coperto esternamente di pelle nera ed internamente di pergamena, con una guardia simile dopo la prima coperta e avanti la seconda. Sul dorso ha tre cartellini, nel primo dei quali si legge: « 1620 », nel 2°: « 1634 », nel 3°: « 20 ». Si compone di 386 carte, comprese le guardie suddette non numerate, ed una carta in principio, nel cui *recto* ha il titolo: « Libro de' morti||segnato R ». Questa carta che segue le guardie non è nemmeno essa numerata. Le altre portano i numeri 1—383. Alla carta 339 *recto*, che è la quarta della lettera T, linee 6—8, si legge:

« Agosto 1625
» Tommaso di Marcho Rotti in S. Lorenzo——————8.
« Tommaso di Agnolo Palmerini in S.^a M.^a novella—22. »

Nessun altro « Tommaso Palmerini, » è registrato fra i morti dal 1610 al 1634.

(3) Stimiamo opportuno di pubblicare questa lettera inedita, contenuta nel Tomo IX della Par-

indicazione somministrata dai Ruoli di Corte, nei quali egli si trova registrato fra gli impiegati fino dal 1606, in qualità di *Maestro di Rettorica e Logica* come provvisionato « *di veste lunga e cappa corta.* »

Ed ora veniamo all'ultima parte del nostro assunto.

Che il vero autore delle *Considerazioni* pubblicate sotto il nome dell'Ac-

---

te VI dei Manoscritti Galileiani nella Biblioteca Nazionale di Firenze. Essa vi occupa la carta 22 *recto* e *verso* ed è del seguente tenore:

« M.to Ill.re ed Ecc.mo Sig.r mio.

» Con mio grandissimo gusto ho osservate le costituzioni dei Pianeti Medicei che V. S. mi » mandò e di più l'infranotata ed in somma bisogna che ogn'uno confessi una delle dua, o che le » stelle sono obedientissime a V. S. e che s'accomodano ai pensieri suoi e terminazioni, o che lei » sà esattissimamente i moti loro, e meravigliosissimamente è arrivata alle ultime precisioni delle » costituzioni di quelle, cosa che non credo mai che sia stata concessa a un huomo solo ma com- » partita alla forza di molti intelletti e diligenza, con beneficio della pluralità de' secoli, e non in » altro modo.

» Son poi stato violentato dal Signor Iacopo Soldani, S.r Benedetto Pandolfini, e S.r Nicolò » Arrighetti, a non far quella passata col Colombo per hora, ma non so se potrà più in me o il co- » mando e consiglio di questi Signori o il giusto sdegno che dalla lettura di quella vilissima scrit- » tura ognora più mi vien concitato. Il Signor Amadori ha fatto un bel tiro, dopo hauer detto al » Colombo che il Papazzoni l'ha burlato, l'ha consigliato e ristretto a questo di fare che il Papaz- » zoni sottoscriva alla lettera, che ha già scritta al Colombo, queste parole: *Ed io mi obbligo a di- » fendere per le vere tutte le proposizioni scritte in questo discorso Apologetico*, con dirgli in que- » sto modo che il S.r Galileo | risponderebbe, e sarà chiaro che il Papazzoni non vi ha burlato; ma, » se egli ricusa di far questo, resta altresì manifesto, che quello che il Papazzoni scrive lo scrive » non con saldezza filosofica, ma con leggerezza di cerimonia, o derisione adulatrice. Questo par- » tito non è poi stato accettato dal Colombo, per un degnissimo rispetto che V. S. intenderà, cioè » (e fu pensier del Palmerino) per non metter in necessità quel grand'huomo (dico il Papazzone) » di far studij novi sopra questa materia. Nel qual consiglio io scopro che loro stessi, gloriandosi » dell'applauso ed assenso del Papazzoni, conoscono di gloriarsi della lode datagli da un barba- » gianni, poichè tengono ch'egli habbia lodato per buono un discorso, senza aver in pronto le ra- » gioni di tal lode.

» Hor veda V. S. a che termini stanno quei meschini, che giudici hanno, e consideri chi è » dalla loro, come viene meritamente da loro stessi vilipeso e strapazzato. o l'è bella. Il Papazzone » dice che io ho ragione, ma il Papazzone non lo sa, ed ha bisogno studiar di novo. Hora non più » per amor di Dio. Prego V. S. a mandarmi il suo Discorso con le postille e con le notazioni del » S.r F[ilippo Salviati], perchè lunedì anderò alle Campora ed averò tempo di mettere ogni cosa » insieme. Li bacio le mani e fo riverenza al S.r F. — di Badia il 2° di feb.° 613.

» Di V. S. M. Ill.re et ecc.ma

» Oblig. Ser.re e discepolo D. Benedetto.

» Die p.a Feb. h. 5. n. XI.

» Favoriscami V. S. fare che il Cavallaro mi sia mandato » o questa sera o domattina che il S.r F. me ne fece grazia quando io fui costì. »

A car. 23 *verso* è contenuto l'indirizzo:

« Al M.to Ill.re ed Ecc.mo Sig.r mio il Sig.r Galileo

» Galilei

» alle Selve. »,

e di pugno di Galileo è poi scritto « D. Ben.to Tutte (*sic*). »

In verità non sappiamo comprendere perchè questa lettera tanto importante sia stata omessa dall'Albèri.

cademico Incognito, fosse perfettamente conosciuto al tempo in cui esse furono mandate alla luce, noi non poniamo dubbio; ma sta il fatto che poco appresso non lo si seppe più, poichè a car. 77 *recto* del tomo XVI della Parte VI dei Manoscritti Galileiani trovammo scritta di pugno di Vincenzio Viviani la seguente annotazione:

« Intender chi fosse un tale che sotto nome di Accad:
» fece alcune consid:ni sopra le Gallegg.i del Gal.o alle
» quali q.to rispose ».

Questa circostanza permette di supporre la esistenza di qualche delicata ragione; la quale noi crediamo aver trovata nella convinzione intima che noi ci siamo formata, essere cioè autore di quelle *Considerazioni* lo stesso Arturo Pannocchieschi dei Conti d'Elci, il quale, come a suo luogo avvertimmo, asserì di non aver fatto se non voltarle, dal latino dell'Accademico Incognito, in italiano.

Dei sentimenti ostilissimi a Galileo di questo, che il Rosini chiamò indegno Provveditore dello Studio di Pisa (1), non vi ha luogo a dubitare, non ostante la ufficiosità dimostrata nella corrispondenza (2); della sua impenitenza peri-

(1) PER || L'INAUGURAZIONE || SOLENNE || DELLA STATUA || *DEL GALILEO* || ORAZIONE || DI || GIOVANNI ROSINI || DETTA AL CONSESSO || DEGLI || SCIENZIATI ITALIANI || IL 2 OTTOBRE MDCCCXXXIX. || PISA || TIPOGRAFIA NISTRI || *MDCCCXXXIX*, pag. 27, lin. 19—20. — NEL || TRECENTESIMO NATALIZIO || DI || GALILEO || IN || PISA || XVIII FEBBRAIO MDCCCLXIV || PISA || TIPOGRAFIA NISTRI || 1864, pag. 51, lin. 17—18.

(2) Due lettere di Mons. Arturo d'Elci a Galileo, sotto i giorni 16 Aprile e 6 Ottobre 1612, sono contenute in autografo nella collezione del Sig. Marchese Giuseppe Campori di Modena, il quale le pubblicò nel CARTEGGIO GALILEANO || INEDITO || CON NOTE ED APPENDICI || PER CURA DI || GIUSEPPE CAMPORI || MODENA || COI TIPI DELLA SOCIETA' TIPOGRAFICA || ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI || MDCCCLXXXI, pag. 53, lin. 7—17, pag. 59, lin. 20—27. In quest'ultima lettera è contenuto il passo seguente (lin. 25—26):

« Aspetto con desiderio che V. S. mi favorisca d'un volume del
» suo discorso ristampato, come la mi promisse »,

nel quale è fatta evidente allusione al discorso contro il quale egli pubblicò le *Considerazioni*.

Nella Collezione dei Manoscritti Galileiani posseduta dalla Biblioteca Nazionale di Firenze sono poi contenuti gli autografi di altre tre lettere di Mons. Arturo d'Elci a Galileo, le quali rivelano ancor più la ufficiosità, e, quasi diremmo, la ipocrisia di lui verso il sommo filosofo. Stimiamo opportuno di riprodurre qui appresso queste tre lettere, integrando così quello che ci è noto di tale corrispondenza. Avvertiamo soltanto che il lembo della prima è alquanto corroso, per cui alcune parole sono monche, come si rileva dalla nostra riproduzione:

LETTERA PRIMA

[Parte I, Tomo VII, car. 78 *recto*]

« M.to Ill.re et Ecc.mo S. mio Oss.mo

» Ringratio V. S. del libro, che mi ha mandato della sua historia intorno alle macchie solari;
» e sin'hora con molto mio gusto ho trascorso sino al fine della prima lettera; e poi che il mio
» occhio non linceo non arriva a poter scorgere e mirare le macchie nel sole; ammiro con la mente
» le sperienze, la dottrina, lo stile et il modesto di V. S. Anderò con la medesima cupidità seguitando di leggerlo; concludendo che non si trovi alcuna cosa creata senza qualche neo; poichè
» tanti se ne trovano nello stesso sole, del quale non è cosa più luminosa . . . che queste macchie
» non fussero credute quelle ferme degli . . . . quei Germani, che referisce Tacito tra'lor'costumi;
» . . . . hanno creduto delle macchie della Luna? E certamente . . . . lassare il volgare proverbio

patetica, quando non bastasse questo documento dell'aver egli firmata la dedica delle *Considerazioni* alla Granduchessa di Toscana, lo proverebbe ad

» di trovare il pelo nell'uovo. Io continuo honorare, e stimare V. S. con desiderio particolar di » servirla, e pronto a farle il Mandato del semestre passato per tutto questo mese, quando e come » ella ordinarà. Intanto le bacio le mani, e le prego dal S.r Dio ogni bene.

» A Pisa li 24 Aprile 1613.

» A V. S. M.to Ill.re et Ecc.ma

» S.re Aff.mo
» Arturo d'Elci. »

LETTERA SECONDA

[Parte I, Tomo VII, car. 116 *recto*]

« Ill.re et Ecc.mo S.r mio Oss.mo

» Sono stati pagati i cinquecento scudi della provisione di V. S. quà nel Banco del Salviati, se» condo il suo ordine, come intenderà facilmente per altra via. Ho conosciuto qua con molto mio » gusto il Padre Don Benedetto Castelli condotto a leggere Matematica in questo Studio; et a me » e per le qualità sue proprie, e come stretto famigliare di V. S. sarà molto caro; e desiderarò sem» pre d'impiegarmi a servitio di lui, come stamattina, che è stato da me, me li son offerto pronta» mente. Mando a V. S. una delle mie orationi stampate in Siena (*), la quale, benchè sia cosa » frivola, confido nondimeno che la riceverà volentieri, come cosa di amico suo. Intendo che il s.r » Filippo Salviati è partito di Fiorenza per far certo viaggio; e perciò gli agenti suoi disegnano » di far vendita di alcune sue cavalle da Carrozza. Però, cercando io più tempo fà di fornirmene » d'un paro, che fussero di buona fatta, e giovani, e sicure, se V. S. potesse con l'opera sua in » questo fatto giovarmi, che io ne fussi servito di due delle migliori, che fussero a mio proposito, » mi farebbe servitio particolare, e per la famigliarità, che ha V. S. in quella Casa, spero, che le » possa riuscire di farmi in questo molto servitio, non difidando che V. S. benchè occupata in al» tra professione, possa ancora in questo fatto essermi di qualche aiuto. E con offerirmi a lei con » ogni affetto, le bacio le mani, e le prego ogni felicità.

» Di Pisa li 6 di 9bre 1613.

» D. V. S.

» Sentirei volentieri con confidenza la qualità
» delle cavalle e del prezzo, che uorrei spendere i
» denari bene, e sicuramente con il vantaggio che
» si potesse.

» Arturo d'Elci. »

(*) L'orazione alla quale qui si allude è intitolata: « ORAZIONE || DEL MORATO ACCADEMICO || FILOMATO || NELLA » VENUTA DEL GRAN || Duca di Toscana all'Accademia. || DEDICATA || ALLA SERENISSIMA || MADAMA CHRISTIANA || PRIN» CIPESSA DI LORENA || Gran Duchessa di Toscana || IN SIENA, || Appresso gli Heredi di Matteo Florimi. 1613 || *Con li» cenza de'superiori* » La dedica di questa Orazione è così firmata (pag. 5, lin. 12—13):

« Il Morato Accademico Filomato Arturo
» Panocchieschi de'Conti d'Elci. »

LETTERA TERZA

[Parte I, Tomo VII, car. 165 *recto*]

« Ill.re et Ecc.mo S.r mio Oss.mo

» Dal Padre D. Benedetto Castelli Matematico mi fu presentata la lettera di V. S. con la supplica » segnata da S. A. del pagamento da farnele di 500 v.di del semestre da finirsi per tutto 8bre pros» simo futuro; e perchè questo genere di prestanze S. A. non le suol mai fare senza hauerne si» curtà della sopravvivenza, e continuatione nel servitio, e nel rescritto si dice che il Provveditor » dello Studio ne dia gl'ordini oportuni, però per maggior espeditione ho fatto il mandato delli » denari per lei al suddetto Padre; ma con parola ferma di non presentarli a V. S. senza participar » prima al S. Andrea Bandini, al quale ne scrivo, acciochè appresso di lui V. S. ne possa far dare » costà in Fiorenza la sicurtà oportuna, quando ne disponesse altrimenti S. A. Ella può vedere in» tanto come io ho fatto quanto ho potuto perchè resti servita. E baciando a V. S. le mani le » prego dal S.re Dio ogni felicità.

» Di Pisa, li 17 di Giugno 1614.

» Di V. S. Ill.re et Ecc.ma

» Aff.mo per servirla
» Arturo d'Elci Prov.re »

esuberanza il fatto ch'egli appunto è lo stesso che ammonì D. Benedetto Castelli, Lettor di matematica nello Studio di Pisa, ingiungendogli di non trattare nelle sue lezioni del moto della terra. (1) Ora, sotto il dì 16 Agosto 1614 Galileo scriveva a Paolo Gualdo:

> « Si trovano
> » solamente sotto il torchio le risposte a quattro oppositori del
> » mio trattato circa alle cose che stanno sull'acqua ». (2),

e quindi manifestava il divisamento di rispondere, oltre che a Lodovico delle Colombe, Vincenzio di Grazia, Giorgio Coresio, anche all'Accademico Incognito; ma da questo suo proposito egli recedeva in appresso rispetto all'Accademico Incognito, perchè:

> « *avendo per altra strada potuto conoscere il vero*
> » *poca cura dee prendersi di sì fatte cose* » (3),

cioè, perchè mancò ai vivi prima della data sotto la quale veniva pubblicata la risposta ai primi due, cioè prima del 2 Maggio 1615. Ora, sta il fatto che Monsignore Arturo d'Elci mancò ai vivi appunto addì 20 Settembre 1614. (4)

Noi non sappiamo se i cultori degli studi galileiani saranno disposti ad accettare queste nostre nuove conchiusioni (5) intorno al vero autore delle *Considerazioni*; ad ogni modo sembra a noi, che, escluso il Palmerini, nel quale potrà forse ravvisarsi un Pippione, ma non l'Accademico Incognito, nello stato attuale delle nostre cognizioni a questo proposito, la ipotesi nostra sia quella che ha in suo favore le maggiori probabilità.

---

(1) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO VIII. || FIRENZE | SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1851, pag. 290, lin. 8—11.

(2) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO VI. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1847, pag. 207, lin. 6—8.

(3) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XII. || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1854, pag. 251, lin. 18—19.

(4) HISTORIAE || ACADEMIAE PISANAE || VOLUMEN II. || AUCTORE || ANGELO FABRONIO || EJUSDEM ACADEMIAE CURATORE || PISIS MDCCXCII || EXCUDEBAT CAJETANUS MUGNAINIUS || IN AEDIBUS AUCTORIS, pag. 36, lin. 32, pag. 37, lin. 1—3.

(5) Nel CATALOGUE || OF THE || Mathematical, Historical, Bibliographical and Miscellaneous || PORTION OF || THE CELEBRATED LIBRARY || OF || M. GUGLIELMO LIBRI, ecc. PART THE FIRST, A-L., ecc., pag. 349, lin. 29—43, si legge:

> « 3155. GALILEO'S OPPONENTS. Coresio (G.) Operette intorno al galleggiare dei Corpi Solidi, *Firenze*, 1603 — Galilei (Galileo) Discorso intorno alle Cose che stanna (*sic*) in su l'Acqua ò che in quella si muovono, *first edition. Firenze, C. Giunti*, 1612 — Considerazioni sopra il Discorso del Galilei dall' Accademico Incognito (Arturo Pannocchieschi de'Conti d'Elce (*sic*) Pr.), *Pisa*, 1612 — Discorso apologetico di L. delle Colombe d'intorno al Discorso di Galilei, *Firenze*, 1612 — Considerazioni di M. Vincenzio di Grazia sopra 'l Discorso di Galilei, ivi, 1613 — Castelli (B) Risposta alle Opposizioni di L. delle Colombe e del V. di Grazia, *ivi*, 1615.
> » *fine copies, vellum* 4to. *in one vol.*
> » This valuable collection of rare Tracts was formed at the time by the celebrated Prince Frederic Cesi, Duke of Aqua Sparta, founder of the Academy of Lyncei, and has an impression of his signet-ring, *a lynx* on each title page (with the exception of the first tract.) »

A prima giunta potrebbe quindi pensarsi che il Libri mi avesse prevenuto nelle mie conchiusioni, e che egli pure stimasse essere Arturo d'Elci l'autore delle *Considerazioni* pubblicate sotto il nome dell'Accademico Incognito; ma ove si ricordino le ripetute affermazioni di lui a questo proposito, da noi a suo luogo riportate, si riconoscerà che in questo luogo egli non fece che riprodurre fra parentesi la firma della dedica, come lo prova anche l'abbreviazione « Pr. » aggiunta dopo il nome « Arturo d'Elci. » — Una prova ulteriore, quando occorresse, la si avrebbe dal fatto che, attribuendo egli al Castelli la risposta di Galileo a Lodovico delle Colombe e Vincenzio di Grazia, si tenne nel suaccennato elenco alle pure e semplici indicazioni tipografiche.

Della risposta a Giorgio Coresio preparata da D. Benedetto Castelli e postillata da Galileo abbiamo già tenuta parola: per ciò che si riferisce all'Accademico Incognito scrive il Nelli:

> « Al primo scrittore fu pure dal Galileo replicato,
> » ma per essere forse defunto in tempo che si disten-
> » deva la confutazione della di lui Opera, questa non
> » fu altrimenti data in luce. (1) »

Ed in una nota avverte:

> « La replica al Palmerini di ca-
> » rattere nella massima parte del Gali-
> » leo si conserva nella mia libreria. (2) »

Ora tutto ciò che ha attinenza colla risposta che Galileo divisava di fare all'Accademico Incognito si trova nella collezione dei Manoscritti Galileiani custodita nella Biblioteca Nazionale di Firenze, ed abbraccia i seguenti materiali:

I. Due copie di estratti dalle *Considerazioni* dell'Accademico Incognito, di pugno di D. Benedetto Castelli, corredate di postille autografe di Galileo. Queste due copie occupano le carte 166–185 del Tomo XIV, Parte II, della anzidetta collezione e sono erroneamente designate nell'indice premesso a questo volume come copie semplici delle *Considerazioni*, non contenendone invece che degli ampi estratti.

II. Risposta autografa di Galileo alle *Considerazioni*: e tutta intera di suo pugno e non già soltanto in parte come vedemmo affermato dal Nelli. Occupa le carte 186–191 del medesimo Tomo XIV, Parte II dell'anzidetta collezione.

III. Un esemplare delle *Considerazioni* a stampa (3) corredato di copiose postille marginali autografe di Galileo. Esso costituisce il Tomo XV della Parte II della anzidetta Collezione.

Tutti questi materiali vennero finora lasciati completamente inediti. Oltre alle indicate ragioni, le quali avrebbero dovuto far desiderare la riproduzione delle stesse *Considerazioni*, si noti che questa risposta di Galileo è la sola fra tutte quelle da lui fatte in materia delle galleggianti, che sia tutta

---

(1) VITA || E COMMERCIO LETTERARIO || DI GALILEO GALILEI, ecc. *VOLUME I*, ecc., pag. 317, lin. 23—26.

(2) VITA || E COMMERCIO LETTERARIO || DI GALILEO GALILEI, ecc. *VOLUME I.*, ecc., pag. 317, col. 2ª, lin. 4—6. — Questa risposta è menzionata dal Venturi fra i manoscritti da lui veduti nella Biblioteca del Granduca di Toscana alla quale erano passati dalla libreria Nelli; così egli la registra (MEMORIE E LETTERE || INEDITE FINORA O DISPERSE || DI || GALILEO GALILEI || ORDINATE ED ILLUSTRATE CON ANNOTAZIONI || DAL CAV. GIAMBATISTA VENTURI, ecc. *PARTE SECONDA* || *dall'anno* 1616 *alla sua morte del* 1642. || MODENA || PER G. VINCENZI E COMP. || M. DCCC. XXI, pag. 356, lin. 1—2):

> « VII. Considerazioni dell'Accademico Pippione per le galleggianti,
> » colla risposta di Galileo. »

(3) Con questo, sono tre gli esemplari di tale opuscolo posseduti dalla Biblioteca Nazionale di Firenze. Degli altri due, quello che abbiamo sotto gli occhi, e che ci fu gentilmente concesso a prestito, è contrassegnato « M.CXCIX. 11. »; il terzo è contenuto nel volume miscellaneo 206, ed ivi contraddistinto col numero 3.

intera di suo pugno, mentre le altre veggonsi scritte in buona parte di pugno del P. Benedetto Castelli. Nè ci pare di dover passare sotto silenzio come le frequenti correzioni che vi si riscontrano, sempre di pugno del sommo filosofo, sembrano attestare la intenzione ferma di dare alla luce una tale risposta; finalmente, come ognuno può avvertire, il parlarsi di Galileo in tale risposta come di una terza persona, accenna esplicitamente alla intenzione di pubblicare la detta risposta sotto altro nome.

Avendo pertanto divisato di dare alla luce tutte le cose inedite di Galileo attinenti a questa materia, abbiamo pensato di procedere nel modo seguente. Cominceremo dal riprodurre la risposta, richiamando in note i passi delle *Considerazioni,* ai quali la risposta si va via via riferendo; riprodurremo poi, secondo l'ordine del testo, le varie postille fatte così al testo stesso come agli estratti i quali, come avvertimmo, si hanno di pugno del Castelli.

Ecco pertanto la risposta contenuta, come già notammo, nel Tomo XIV della Parte II dei Manoscritti Galileiani:

« non è credibile che l'Acc.° abbia scritto per altro se non per tentare se il G.° conosceva si alte cognizioni : ò pur le lasciava passare, di che è grande argomento el'haver taciuto 'l nome. *car. 186 recto.*

F. 1. *Ciò non avviene* &c. leggasi fino à. *Il freddo dunque ambiente* &c. (1). Disse l'autore, che arebbe creduto il ghiaccio esser più tosto acqua rarefatta, che condensata, vedendosi che e' galleggia nell'acqua, e che in conseguenza è men grave di quella, il cui contrario dovrebbe accadere s'e' fosse aqqua condensata; fu replicato dalla parte avversa, non la minor gravità, ma la figura larga e piana esser cagione del suo stare a galla; e sopra questa conclusione si rivolse e si continuò tutto 'l ragionamento, senza muover mai parola, se la congelazione fosse per rarefazione, o per condensazione, o con mistion di aliti o d'aria, o in altra maniera: tal che chi vuol proteger la parte, ed impugnar l'autore, bisogna che dimostri che il ghiaccio galleggi mediante la figura, che in questo è la controversia, e non ch'e' sia aqqua condensata, sopra che non è stato conteso. anzi chi ben considererà le parole dell'autore, non ne trarrà ch'egli resolutamente habbia affermato la

(1) « *Ciò non avviene per la sua rarità, essendo ac-||qua condensata dal soverchio freddo,* » *per la forza, che ha di congregare insieme le cose simili, e le dissimili, in quanto congregan-* » *dole im-||pedisce, che vadino al proprio luogo; al contrario del caldo, di-||sgregante le dissimi-* » *li, e congregante le simili, e chiaramente si vede || un vaso colmissimo d' acqua, poi non poco* » *scemarsi, se quella si con-||gela non ostante la copia degli aliti, che dentro vi si rinchiudono.||* » *Il freddo dunque ambiente* », ecc. (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI.||Intorno alle cose, che stanno in su l'Acqua, || o che in quella si muovono, ecc. FATTE A DIFESA, E DICHIARAZIONE||dell'opinione d'Aristotile||DA ACCADEMICO INCOGNITO,||In PISA, ecc. 1612, pag. 1, lin. 20—27).

congelazione esser rarefazione, non havend'egli dett'altro, se non che più tosto harebbe creduto il ghiaccio esser acqua rarefatta, che condensata, vedendosi galleggiare, il che potette molto ben'esser proposto da lui come un dubbio simulato, per apprender dalle risposte altrui la vera cagione del suo galleggiare, ancor che più denso dell'acqua. Hora il declinar che fa l'Academico in questo luogo la parte principale della questione attaccandosi a quello che poco importava, dà non piccolo indizio d'esser non men contrario alla persona che alla causa. Ma perchè l'imparare è sempre opportuno, io, che altro non bramo, resterò molto obbligato all'Accademico se per mio insegnamento, mi rimoverà alcuni dubbij, che mi restano circa questa sua esplicazione della congelazione; però volgendomi à lui dubito in prima così. Se il ghiaccio è acqua condensata per la virtù che ha il freddo di congregare le cose simili, e le dissimili; perchè non si fa egli anche dal caldo, al quale voi parimente attribuite virtù di congregare le cose simili? mi direte voi forse l'Acqua esser cose dissimili, e però congregarsi dal freddo, e disgregarsi dal caldo? Se tale sarà la risposta, io cascherò in un altra non minor difficoltà, ed è che se voi chiamate l'acqua cose dissimili io non saprò dove volgermi per ritrovar quali sien le cose, che sendo veramente simili, mi ser-car. 186 verso. vino per accertarmi con esperienza *ritrovar cose che veramente sien* | *simili sopra le quali io possa con esperienza accertarmi* (1) della verità della proposizione posta da voi, cioè che il freddo, et il caldo di pari habbino virtù di congregarle.

È il secondo dubbio intorno all'esperienza posta molto chiara, di un vaso colmo d'acqua, che nel congelarsi sciema non poco, non ostante la copia de gl'aliti che dentro vi si racchiudono: ma a me l'esperienza mostra tutto l'opposito, perchè havendola fatta più volte con vasi, anco di metallo, angusti di collo, e di ventre larghi ho veduto prima uscir non poco il ghiaccio, et allungarsi fuor del collo, e poi nel ghiacciarsi l'acqua contenuta nel corpo, non potendo elevarsi per esser già serrato il collo, è crepato il vaso, e apparsa l'acqua congelata intorno alle crepature. Ma più accomodata esperienza, e che in ogni tempo si potrà fare, caveremo dal ghiaccio stesso già fatto, perchè se l'acqua nel congelarsi sciema di mole, è necessario che 'l ghiaccio nel liquefarsi torni a ricrescere, altramente io potrei dire che l'acqua nel congelarsi non si condensasse, ma si consumasse, e così l' esperienza dell' Accademico resterebbe senza forza. però se si piglierà un vaso di vetro di ventre assai capace, nè molto angusto di collo, e dentro vi si metteranno molti pezzi di ghiaccio del più denso, e privo di quelle bolle che in molte parti del ghiaccio talhora si veggono, e poi per

(1) Le parole stampate in corsivo sono sottolineate nell'autografo.

cacciarne l'aria, s'infonderà nel detto vaso aqua sì che arrivi a mezzo il collo, non è dubbio alcuno che liquefacendosi il ghiaccio, quando sia più denso dell' aqqua, quella che era nel vaso doverà alzarsi sopra il mezo del collo, dove arrivava mentre il ghiaccio era ancor duro; ma se all'incontro il ghiaccio era acqua rarefatta, ritornato che sia in aqua, si doverà veder diminuzione nel contenuto dentro al vaso, et il primo livello abbassarsi: facciasi dunque l'esperienza, che senza dubbio nissuno si vedrà cadere conforme a questo secondo caso, e per conseguenza in confermazione dell' opinione dell'autor del discorso; onde io volentieri sentirò quali distinzioni, o variazioni di circostanze saranno addotte dall'Accademico per reprovar questa esperienza, e sostener la sua proposizione.

Dubito oltre a ciò non poco nel modo col quale l'Accademico fa la congelazione dicendo che:

Il freddo ambiente conspirando &c., leggasi fino a: *Ma non però* (1).

Et è il primo dubbio, che vedendosi apertamente il ghiaccio dissolversi [car. 187 recto.] prontissimamente solo per le due qualità, calde et umide, come contrariissime alla sua consistenza, l'Accademico possa così facilmente e senza alcun disturbo accomodarsi ad ammettere che l'aria ambiente, e per sua natura, in via Peripatetica, humida, o calda, operi nella congelazion dell' acqua, in grazia della qual congelazione ella si spogli le sue naturali qualità, e si vesta delle contrarie.

Dubito appresso com' esser possa che il ghiaccio già mai galleggi, poi che nella congelazione, fatta nel modo che qui si pone, viene per doppia cagione ad ingravirsi più che avanti non era, avvegna che prima si partono le parti calde, o tenui, e vi succedono le fredde, e terrestri, che tanto è, quanto à dire si partono le parti leggiere, in luogo delle quali subentrano le gravi, secondariamente l'aqqua si condensa, e si restringe in minor mole, il qual' accidente è pur caggione di aqquisto di gravità (2). *Forse mi potrebbe alcuno rispondere, che ristrignendosi l'acqua in assai minor mole, gl' aliti freddi e secchi succedono in copia molto maggiore che i caldi e*

---

(1) « *Il freddo dunque ambiente, conspirando la propria condizione fred-*¦*da dell'acqua scac-* » *ciate le parti calde, e più tenue, e mescolandouisi* || *molti aliti freddi, e terrestri, opera, che l'a-* » *cqua si rappiglia e se ne* || *fa il ghiaccio, misto molto imperfetto, il quale per contenere que-*¦*gl'* » *aliti, viene a starsene à galla, come fa il legno, benchè più denso* || *dell'acqua, &c ogni altro* » *corpo composto di terra, e d'aria secondo l'Autore f.* 29. *Ma non però*, ecc. (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. FATTE, ecc. DA ACCADEMICO INCOGNITO. || In PISA, ecc. 1612, pag. 1, lin. 27—29, pag. 2, lin. 1—4).

(2) Il brano che qui segue, stampato in corsivo, è cancellato nell' autografo. Ad esso sembra sostituita la nota che vi fa seguito fino alla fine di questa seconda parte della risposta, e che nell'autografo si legge nel medesimo *recto* della car. 187, ma nel margine e nel senso del maggior lato del foglio.

secchi che si partono, li quali aliti, benchè non così leggieri come i caldi, possono con la maggior copia indur tanta leggerezza che basti a far galleggiare il ghiaccio.

Nota. Il fuoco mentre è in piccolissimi atomi disseminato per l'acqua lentamente sale in quella, come anco la arena impalpabile lentamente vi scende; ma quando per la gran multiplicazione moltissimi atomi si congiungono, vi è con velocità grande, e fa il bollere, come anco attaccandosi insieme innumerabili atomi di terra si fa la belletta, o fango che velocemente cala nell'acqua, non però resta di esser torbida perchè non tutti si attaccano, così l'acqua non resta d'esser calda, perchè non tutti gli atomi ignei si uniscono e fuggono: chi nell'acqua torbida, ò vino torbido metterà materie che lentamente vi discendino, come piallature di legno, chiara di uovo sbattuta e simili cose (e più operano nel vin bianco che nel rosso, perchè tali cose più lentamente vi scendono essendo più grave) presto lo chiarirà, perchè nel passar portano seco gl'atomi della torbida più presto che da per loro non farebbono. Nello scaldarsi l'acqua, gl'atomi ignei montano alla superficie, e nel volere passar nell'aria vengono ritenuti in copia grande dall'acqua aderente, come nello scender per l'aria molti corpuscoli si fermano su l'acqua per l'aderenza dell'aria, li quali poi separati s'affondano; e però l'acqua è più calda presso alla superficie, e l'acqua ancora che si va rischiarando, prima chiarisce di sopra, e verso il fondo resta più torbida.

Noto appresso che l'Accademico poco di sotto a Fac. 4 (1) considera la gravità in 3 modi: p.° per la forma stessa essenziale delle cose gravi. 2.° per la qualità et affezione determinante la detta forma verso 'l moto, come strumento prossimo ed intrinseco ad esso. 3.° come una propensione al moto, ciò è come un'atto secondo, innominato. La qual divisione io ammetterò come vera, se bene io la stimo nè vera, nè falsa; e solo considererò quello che l'Accademico soggiugne (2); cioè che le due prime gravità non si variano se non si varia il temperamento o la densità: hora nel farsi di acqua ghiaccio quanto al temperamento si fà variazione in accrescimento di gravità, mediante l'introduzione degli aliti freddi, e terrestri; adunque quanto all'altro acciden-

---

(1) « *La gravità, e la leggerezza in tre modi si prende da Filosofanti.* ‖ 1. *Per la forma stessa* » *essenziale delle cose gravi, e leggiere, co-*|*me primo principio naturale del moto al proprio luogo,* » *e della* ‖ *quiete in esso.* 2. *Per le qualità, & affezioni determinanti la detta* ‖ *forma verso il moto,* » *come strumento prossimo, ed intrinseco ad es-*||*so.* 3. *Per quella propensione al moto, la quale non* » *è altro che* ‖ *vn' atto secondo e lo stesso moto, della cui Arist. al* 4. *del Cielo t.* 2; ‖ *disse non hauer* » *nome proprio* » (CONSIDERAZIONI ‖ SOPRA IL DISCORSO ‖ DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. FATTE, ecc. DA ACCADEMICO INCOGNITO, ‖ In PISA, ecc. 1612, pag. 4, lin. 25—32).

(2) « *Le due prime non si variano, se non* ‖ *si varia il temperamento, ò, la densità* » (CONSIDERAZIONI ‖ SOPRA IL DISCORSO ‖ DEL SIG. GALILEO GALILEI ‖ FATTE, ecc. ‖ DA ACCADEMICO INCOGNITO. ‖ In PISA, ecc. 1612, pag. 4, lin. 32—33).

te, è necessario che si faccia una gran rarefazione per poter compensare la nuova gravità introdotta da i detti aliti, e far che il ghiaccio in qualsivoglia modo figurato galleggi nell' acqua, et in conseguenza sia di lei men grave; adunque il ghiaccio è acqua rarefatta, e non condensata, anco in dottrina accademica.

Che poi 'l Legno in universale sia più denso dell' acqua, non credo in modo alcuno che sia vero, mà alcuni saranno più densi, et altri meno; più densi, quelli che vi discendono, e sono in specie più gravi di lei; meno quelli che vi galleggiano, e sono più leggieri. In oltre, che ogni corpo composto di Terra e d'aria deva stare a galla; e più che ciò sia secondo la mente dell'Autore, con pace dell'Accademico è nell'una e nell'altra parte falso, perchè l' autore non è così semplice che hauesse detto una leggerezza così manifesta; nè è vero che tutti i composti di Terra e d' aria galleggino, ma solamente quelli ne i quali l' aggregato della terra e dell' aria compone una mole men grave in specie dell' acqua; e questo solo trovo nell' Autore. E qui, s' io ben comprendo, nasce un poco di equivocazione nel discorso dell'Accademico, il quale vedendo come si può facilmente fare un misto participante in guisa di Terra e d' Aria, che sia men grave dell' acqua e che perciò in essa galleggi, hà anche compreso ciò potersi fare molto più con l' acqua, e con l'aria, ò con cosa non molto differente dall'aria in gravità: e sin qui il discorso cammina benissimo; ma quello che io non credo che sia stato interamente avvertito dall'Accademico è che il ghiaccio fatto al modo suo, non può in verun modo esser' un di tali composti: perchè se la mole del ghiaccio sciema dalla mole dell' aqqua, nissuna participazion d' aria, benchè grandissima, sarà bastante à far che 'l ghiaccio galleggi; imperocchè se noi intenderemo due moli di acqua eguali, e per esempio, di 10 libbre l'una, delle quali una si ghiacci, e si riduca in minor mole; già il suo peso non sarà sciemato, non diminuendo la sustanza dell' acqua, mà solo condensandosi, anzi più presto sarà divenuta in specie più grave, mediante la diminuzion della mole, e la mistione degl'aliti freddi, e terrestri, sì che almeno peserà le medesime 10 libbre quanto pesa ancora l' altr' acqua; ma un corpo, che sendo in mole minor d' un altro pesa quanto quello, è in specie più grave di lui, adunque il ghiaccio sarà in specie più grave dell' acqua, e però non potrà galleggiare, al che repugna l' esperienza, e chi volesse meglio comprendere come è impossibil cosa che un misto d' aria, e d' acqua condensata galleggi, tuttavolta che la mole di tal misto sia minore della mole dell' acqua avanti la mistione e condensazione, potrà fare la seguente esperienza: | prenda una boccia di vetro di quelle che noi volgarmente chiamiamo buffoni, e mettaci dentro tant' acqua che appena resti senza som-

car. 187 verso.

car. 188 recto.

mergersi, sì che una sola gocciola di più lo mandasse al fondo; di poi pesi l'acqua in esso contenuta, la quale sia per esempio 4 libbre; e votata l'acqua, pongavi lib. 4 d'argento vivo, il quale occuperà nel vaso appena una delle 15 parti di quello che occupava l' acqua, et il resto sarà pieno d' aria, e sarà fatto un composto di una gran quantità d'aria, e d' una piccola mole d' argento vivo, il quale, quanto appartiene alla gravità, opererà l' istesso che se le 4. libbre d'acqua si fossero condensate, e ridotte a un quindicesimo della sua prima mole: torni poi a metter la boccia nell' acqua, e vedrà che ella come prima starà per sommergersi all'aggiunta d'una sola gocciola. E perchè questo composto d' argento vivo e d' aria è in mole eguale appunto alle 4 libbre d' acqua, e stà come quelle su l' affondarsi, è manifesto che riducendolo in mole un poco minore andrà senz'altro in fondo; non è dunque possibile far un misto d'aria e d'acqua, quanto si voglia condensata, il quale galleggi, se la mole sua non divien maggiore della mole della medesima aqua sola avanti la sua condensazione.

Ma non però assolutamente &c. leggasi fino a: *Posto in fondo dell'acqua* (1).

Tra i luoghi che forte mi hanno fatto dubitare che l' Accademico habbia scritte queste considerazioni più presto per tentar l' autor del Discorso, che perchè egli abbia creduto di scriver cose veramente salde, e fondate, uno assai manifesto mi par questo, dove ei produce alcune proposizioni non solamente dannabili, ma reputate per tali da sè, e dall' autore da chi egli le hà trascritte, ch'è il s. Piccolomini Filosofo d'Ill.re fama nel libro delle Definizioni a car. 183.b (2), il quale primieramente conclude con

---

(1) « *Ma non però assolutamente ad ogni maggior densità* ‖ *segue maggior gravità, poichè » quanto più il fuoco puro, e l'aria pu-*‖*ra fussero condensati, tanto meno sarebbero gravi. Nè dalla » maggio-*‖*re rarità, si produce di necessità vna maggiore leggerezza, poichè si* ‖ *trovano delle pie- » tre molto lucide, e rare, secondo alcuni e nondime-*‖*no sono più gravi; e nelle stelle si trova » maggiore densità, che nel-*‖*l'altre parti del Cielo, e tuttavia non vi è tra loro differenza di gra-*‖ *» vità, e leggierezza, essendo qualità repugnanti alla semplice natu-*‖*ra degl' Orbi Celesti.* ‖ *Posto » in fondo dell'acqua* » (CONSIDERAZIONI ‖ SOPRA IL DISCORSO ‖ DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. FATTE, ecc. DA ACCADEMICO INCOGNITO. ‖ In PISA, ecc. 1612, pag. 2, lin. 4—13).

(2) A questo stesso proposito nel margine del *recto* della car. 186 si contiene una postilla che stimiamo opportuno di riprodurre in questo luogo. Essa dice: « Piccol. in lib. del def.bus fol. 183 » ammette la def.ne d'alcinoo che è ‖ grave esser quello che difficilmente ‖ si rimuove dal suo luogo, adunque ‖ grave assoluto doverà esser ‖ quello che non si può rimuovere ‖ dal suo luogo & veggasi il luogo, e seguasi la lettura ‖ per altri particolari. » L' opera del Piccolomini alla quale si allude e nel testo e in questa postilla è la seguente: FRANCISCI ‖ PICCOLOMINEI ‖ SENENSIS, ‖ DE RERVM DEFINITIONIBVS ‖ Liber Vnus ‖ SERENIS.MO COSMO MEDICI ‖ MAGNO HETRVRIÆ ‖ PRINCIPI ‖ DICATVS. ‖ *CVM PRIVILEGIO.* ‖ VENETIIS, M.DC. ‖ Apud Haeredes Francisci de Franciscis. Nella quale a car. 183. *verso*, lin. 21—24 si legge appunto il passo seguente:

An gravitas & levitas sequantur densitatem, & levitatem.

« Decimoquarto considerandum est » quod Arist. in 2. de Caelo cont. 10. inquit, Grave quidem densum, leve autem » rarum est, inquit eo loci Aver. id non semper esse verum, quia lapis perspicuus » gravis est, cum tamen sit rarus. »

Aristotele e con la verità, che ad ogni maggior densità conseguita gravità maggiore, tanto se si farà comparazione tra'corpi di diversa natura, quanto della medesima, e l'istesso afferma della leggerezza conseguente alla maggior rarità, e l'argomento di Averroe in contrario preso dalle gioie (non dirò molto lucide | come dice l'Accademico, perchè di tali non so che se ne trovino), ma dirò come Averroe diafane e rare, vien pur confutato, dicendosi altra cosa esser il raro, oltra il perspicuo, e le gemme esser perspicue non per esser rare, essendo più tosto molto dense, ma solo per esser purgate dalle fecce terrestri. L'argomento poi preso dalle Stelle, che sendo più dense del resto del Cielo, non però son più gravi, viene immediatamente resoluto, e scoperto inefficace e fuor del caso, dal medesimo Accademico che lo produce nel render che egli fa la ragione, perchè la densità non partorisca gravità nelle stelle, dicendo ciò avvenire, perchè simili qualità di gravità, e leggerezza sono repugnanti alla semplice natura degl'Orbi celesti, dal che in conseguenza si deduce che ne' corpi Elementari, a i quali dette qualità non sono repugnanti ma naturalissime, il fatto procede altramente, e che la densità può benissimo cagionar gravità, e la rarità leggerezza (1). Noto di più, che mentre noi stiamo dubbii ed altercanti della densità del ghiaccio e dell' acqua, che tuttavia ci stanno tra le mani, il produr l' attestazione delle stelle, e del Cielo ambiente, come che le condizioni loro ci siano più cognite, fa che nell'Accademico si desideri qualche cosa attenente all'intera perfezion dell' esatto metodo demostrativo, il quale non approva, anzi danna il provar ignotum per ignotius. L'argomento ancora del fuoco, e dell' aria che condensati fossero men gravi, primieramente per mio credere è falso, e poi quando ben fosse vero sarebbe inutile, anzi nocivo per l'Accademico. È falso, perchè, in quella parte che soggiace all'esperienza, il senso ci mostra che l'aria condensata cresce notabilmente di peso, avvegnachè se si accomoderà una boccia grande di vetro con un ritegno che cedendo l' entrata all' aria che con forza ci si può spigner dentro, proibisca poi l' uscita, ci si potrà metter aria 2 e 3 volte più di quella che naturalmente vi sta, la quale posta su bilancia esquisita si troverà di peso assai maggiore, che quando si peserà senza l' aria compressa, e condensata, e la differenza non sarà dubbia, perchè in un vaso grande potrà importare mez'oncia, e più. Questo effetto è vero, e fu saputo e scritto da Aristotile, ma non fu creduto dal S. Piccolomini nel luogo citato di sopra, dove per non havere ad ammettere un errore in Aristotele si va troppo sottilmente ingegnando d'investigar distinzioni e circostanze, per sostener cosa che non minaccia rovina,

car. 188 verso.

(1) Il brano che segue fino alle parole « ignotum per ignotius » è contenuto in una postilla marginale, ed è riprodotto quasi « ad verbum » da altra postilla che troveremo più innanzi.

anzi è benissimo fondata. Quello che faccia il fuoco condensato io non lo so, hauerei ben caro che mi fosse detto qualche modo di vederlo per espe- car. 189 recto. rienza; ma opinabilmente credo che farebbe l'istesso che l'aria, cioè | che condensato descenderebbe, nella sua sfera, ma non per quella dell'aria, sì come nemmeno l'aria si può tanto condensare, che scenda per l'acqua. Ma posto che e nell'aria, e nel fuoco condensati crescesse la leggerezza, che ne caverà l'Accademico, applicandolo al proposito di che si parla, se non cosa contraria alla sua intenzione? perchè s'ei vorrà render ragione onde avvenga che 'l fuoco condensato accresce la sua leggerezza, non potrà dir altro se non perchè multiplicando la materia del fuoco si moltiplica la sua naturale affezzione, e perchè egl'è per natura leggiero, però si multiplica la sua leggerezza, e l'autore del discorso, continuando l'istessa maniera d'inferire, dirà che per ciò l'acqua di cui la gravità è propria, e naturale affezzione, nel condensarsi aqquista nuova gravità, onde il ghiaccio, quando si faccia per condensazione, sarà di necessità più grave dell'acqua, nè potrà in essa galleggiare. Resta pertanto nel suo vigore la ragione che ci persuade il Ghiaccio esser aqua rarefatta, fondata sopra l'esperienza, che noi continuamente veggiamo del suo galleggiare. Ma essendomi pervenuto all'orecchie, come questa nuova proposizione del S(ignor) G(alileo) ha in molti luoghi et in particolare in Roma eccitato dubbio non piccolo in quelli che son usi a ben filosofare, anzi non pur dubbio, ma un poco di confusione ancora, nel concordare insieme due proposizioni molto discordi, cioè che il ghiaccio sia acqua rarefatta, come dimostra la sua minor gravità, e che la congelazione si faccia in virtù del freddo, la cui facoltà è di ristrignere e condensare, mi son preso sicurtà di domandare detto Autore ciò che egli in questo proposito potrebbe dire, e, se bene ho tenuto a memoria, ne ho ritratto questo. Prima egli ammette (per non produrre nuove difficoltà in campo, e trapassar d'una in un'altra questione in infinito) che il freddo sia veramente una qualità reale e positiva di facoltà di ristrignere e condensare: secondariamente afferma il giaccio farsi per l'inter- car. 189 verso. vento dell'operazione del Freddo; e con tutto ciò | pur ritiene la medesima conclusione, che il Ghiaccio sia Acqua rarefatta: per il che dichiararmi, prima mi fece avvertito che nella produzione del Ghiaccio assai più operava il freddo dell'aria ambiente che 'l proprio dell'acqua, per esser quello più intenso di questo, benchè al senso nostro appaia in contrario, attesochè non par che si trovasse alcuno al quale non paresse più aspro il dover restar per un'hora, o due nell'acqua prossima al congelarsi, che nudo nell'aria ~~circumvicina~~, tuttavia altra ~~esperienza più certa determina circa~~ questo particolare meglio del senso del tatto, perchè, se si empieranno di

acqua 2 vasi eguali, e l'uno si terrà nell'aria, e l'altro si profonderà sotto l'acqua, quello in poche ore d'una notte freddissima si congelerà tutto e l'altro talvolta punto; l'istesso ancora si fa manifesto, perchè se il freddo dell'acqua non fusse minor di quello dell'aria contigua, la congelazione si farebbe non meno nelle parti di mezzo, e nelle più profonde che nelle supreme, e contigue all'aria, al che repugna l'esperienza. Il freddo dunque nelle stagioni freddissime è più intenso nell' aria che nell'acqua; e perchè proprietà del freddo è il costipare, e ristringere, e l'aria è per natura sua grandemente condensabile, e rarefattibile, (di che appresso nè produrrò manifeste esperienze,) sendo all' incontro l'aqua repugnantissima alla condensazione, ed alla distrazione, (come pur dichiarerò con esperienze), quindi avviene che l'aria vien dall'immenso freddo immensamente condensata, et è sotto minori spazii ristretta.

(1) *Posto in fondo dell'acqua subito ritornarsene a galla*) *Questo modo* car. 191 recto. *d'argumentare &c.*, leggasi fino a: *Intanto per fare una scoperta.* (2)

Nò, Sig. Accademico, non vogliate con una scoperta ricoprirvi. Hic Rhodus, hic saltus: tempo di rispondere è qui, e non più di sotto. Gl' avversarii dicon qui che una falda di Ghiaccio, benchè più grave dell' acqua, galleggia rispetto alla figura larga; e l'autore instando dice: Se ciò fosse vero, molto più dovrebbe, posto che e' fosse nel fondo restarvi; perchè se il solo impedimento della figura inetta al fender l'acqua lo trattiene di sopra contro alla sua naturale inclinazione di sommergersi, come acqua ingravita per la condensazione, come non rest'egli in fondo, dove amendue le cause, dico la gravità e la figura, cospirano a ritenervelo? In questo luogo non si tratta altro che questo punto, nè questo punto si tratta altrove, però qui bisognava scoprir le fallacie dell'autore, e le variazioni delle circostanze, e non tanto di sotto che più non si ritrovino. (3)

Intanto per fare una scoperta generale &c. leggasi fino a: *Chiamo egualmente gravi.* (4)

---

(1) La carta 190 è completamente bianca.

(2) « *Posto in fondo dell'acqua subito ritornarsene à galla.* || *Questo modo di argumentare dallo » ascendimento delle cose poste nel fondo* || *dell'acqua, al descendimento dalla superficie al fondo, » del quale l'Au-*||*tore molto si vale, e dove principalmente si fonda, riesce più fallace,* || *che saldo, » troppo variando le circostanze, come diremo più di sot-*||*to. Intanto per fare una scoperta* » (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ECC. FATTE, ECC. DA ACCADEMICO INCOGNITO. || In PISA, ecc. 1612, pag. 2, lin. 13—18). »

(3) Questo brano trovasi con piccole varianti in un cartellino, autografo esso pure di Galileo, contenuto nel medesimo codice e contrassegnato con 174.ª

(4) « *Intanto per fare una scoperta piacevole à tutto il formato Di-*||*scorso, e da lontano pe-*

Non contenendo tutto questo discorso cosa che faccia al proposito di che si tratta, come ogn'un leggendo, può vedere, non occorre consumarci parole.

Chiamo egualmente gravi) *Per me filosofare*. Leggasi fino a: 1. *Perciocchè dandosi* &c. (1)

Potrebbesi tutto questo, che vien in due facce intere addotto dall'Accademico e trascritto dal Sig. Piccolomini, lasciare intatto senza pregiudizio alcuno

---

» *netrare infin al fondo, pianteremo qui nella* || *prima fronte una considerazione generale, la quale* » *ci servirà pari-*|*mente, per un forte, e rilevante bastione, contro ogni nemico assa-*| *limento. L'Au-* » *tore ad vn' altra dottrina primogenita sua sopra la* || *Luna, e sopra le Stelle della cui fece qui* » *nel suo proemio mentio-*|*ne, volle con stravaganti arnesi fondare, e stabilire vn Reame ne-*|*gl'Orbi* » *celesti*; &c *hora procura di conquistare vn' altro Imperio* || *sotto la Luna à questa secondagenita* » *sua opinione, la quale è, che* || *del galleggiare le cose gravi nell'acqua, ne sia cagione l'aria, che* » *di* || *sopra sta vnita à quelle. Ma per quanto scorgo con la vista de' gl'oc-*|*chi naturali altro* » *non si fa da lui, che tentare da diverse bande coi* || *più àrtificiosi strumenti di battere, e d'espu-* » *gnare l'opinione Aristo-*|*telica, dalla quale, già tanti secoli fu messa nel possesso del galleg-*|*giare* » *la figura larga. E fidandosi forse l'Autore nella forza, e nel-*|*l'ingegno, non si vede che fondi* » *la pretenzione per la sua aria in ueru-*|*na buona, &c intera ragione; poichè alcune prove pro-* » *dotte, e caua-*|*te dalla leggierezza, e dalla gravità, e da certe proportioni, ed espe-*|*rienze, chiun-* » *que punto ci porrà mente, s'accorgerà, che tutte si sal-*|*uano, ò fanno lega con la stessa figura*; » *ne facilmente, si solleuarebbono contra il dominio di quella, si largo, e maesteuole per metterui* || » *l'aria altrettanto ventosa, ed' instabile.* || *Si che per mantenere nell' antica, e giusta possessione* » *questa figu-*|*rata Signora basta per mio avviso, che i suoi confederati, e seguaci, secondo l'obligo* » *della confederazione, e dell'omaggio, l'aiutino à* || *distruggere le nemiche macchine, ed a ripararsi* » *da sì pericolosa impugnazione*; *e così stando solamente nella difesa la conseruaranno* || *nella pro-* » *pria iurisdizione, poco per altro curando dell'aria, poscia-*|*chè, non hauendo per sè stessa ueruno* » *appoggio solido, e dependendo* || *ogni suo impeto da sole forze straniere,* || *sarà necessitata a riti-* » *rarsi in* || *salvo nella propria regione.* || *Chiamo egualmente gravi* » (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL » DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. FATTE, ecc. | DA ACCADEMICO INCOGNITO. | In PISA, ecc. 1612, pag. 2, lin. 18—40, pag. 3, lin. 1—9).

(1) « (*Chiamo egualmente gravi*). *Per mè Filosofare, qui si dee distinguere, e dichiarire, che* » *cosa s'intende per gravità, e per leggerezza.* || *Aristotile, considerando il movimento retto degl'Ele-* » *menti, rispet-*|*to al centro del Mondo, &c al Cielo corpo soprano, e nobilissimo, dif-*|*finì il grave,* » *ed il leggiero per il moto, per la quiete, e per il mezzo* || *dicendo. Grave esser quello, che di sua* » *natura si muove al centro del-*|*l'Vniverso. Leggiero quello, che si muove dal centro. Gravissimo*| » *quello, che fra le cose, che discendono, stà di sua natura sotto a tutte l'altre. Leggierissimo per* » *lo contrario quello, che fra le cose che ascen-*|*dono sta sopra tutte, stimando Aristotile darsi nel-* » *l'Universo per natura della cosa, come dicono i Latini* (sursum & deorsum) &c *la* || *positiva gra-* » *vità, e leggierezza, come affezioni del corpo naturale, consequenti alle prime qualità, e apparte-* » *nenti al senso del tatto, e* || *cagioni intrinseche, e principali del Moto, strumentali però, e de-*| » *terminanti l'essentiale forma de gl'elementi, e decomposti, verso il* | *movimento, e la velocità, e* » *tardità di quello in essi, come ottimamente dichiara il dottissimo Francesco Piccolomini trà più* » *luoghi* || *del libro delle diffinizioni dedicato al Serenissimo Don Cosimo II.* || *allora Gran Principe* » *di Toscana. E che questa gravità, e leggerezza,* || *si dia per lor natura negl'elementi, come parti* » *del Mondo, e per* || *conseguente ne' misti composti di quelli, lo dimostra l'esperienza nel* | *fuoco,* » *e nelle calde esalazioni, e la ragione lo persuade.* || *I. Perciocchè dandosi* » (CONSIDERAZIONI | SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. FATTE, ecc. DA ACCADEMICO INCOGNITO. || In PISA, ecc. 1612, pag. 3, lin. 9—31).

della dottrina dell'autor del discorso, non ci essendo cosa che contrarii alla parte sostenuta da lui circa 'l punto principal della questione, perchè disputandosi di ciò che operi la figura ne i solidi circa l'ascendere, o 'l descender nell'acqua, non vien mai occasione che la leggerezza positiva, più che la privativa, ò l'ascesa, dà principio intrinseco, più che per l'espulsione, possino alterare le ragioni che si adducono, e massime che del fuoco, nel qual solo, per detto del medesimo Aristotele, risiede la leggerezza positiva, nominando egli tutti gli altri elementi gravi, non vien mai cercato quel che in lui operasse la figura; ma solo in materie che scendendo in aria sono in dottrina peripatetica, a predominio terree, ò aquee, et in conseguenza, per principio intrinseco mobili all'ingiù; onde resta manifesto che qualunque volta si muovono in su, ciò fanno in virtù di motore esterno, che altro | non è che lo scacciamento del mezzo, in quanto però concerne alla presente controversia: però quanto fu necessario il definire, e distinguere quello che l'Autore intendesse per più, ò men grave in specie, o assolutamente, per poter poi demonstrativamente stabilire i fondamenti della sua dottrina, tanto perchè fuor di tempo si produca un lungo discorso per dispiegar la dottrina d'Aristotele circa 'l grave et leggiero in molt'altri luoghi nell'istesse maniere spiegata. Pertanto io non credo che l'Accademico proponga questa materia per altro che per declinar più che si può la causa principale, appigliandosi à quello che incidentemente accennò l'autore nel difendere Archimede contro al S. Buonamico, cioè che haverebbe creduto che si potesse sostener e difender l'opinione di Platone, e di altri antichi contro alla dottrina d'Aristotele; et io intendendo tal suo desiderio cercherò di satisfargli per quanto le mie forze si estenderanno, procurando insieme con simili digressioncelle che questa mia scrittura non resti così piccola che si perdesse tra le mani, come farebbe quando io non vi dovessi por altro che quello che fusse necessario per rispondere alle considerazioni dell'Accademico che vanno spezzatamente alcune ma ben poche ragioni, o esperienze delle molte di che il discorso dell'autore è pieno. »

car. 191 *verso.*

Disgraziatamente si arresta qui la risposta, od almeno quel tanto di essa che giunse fino a noi, poichè, specialmente dalle ultime parole, apparisce manifesta la intenzione di Galileo di dare a tale risposta una certa estensione. A rendere meno grave la mancanza del seguito contribuiscono in qualche parte le postille autografe di Galileo a quell'esemplare delle *Considerazioni*, che, come già avvertimmo, forma il Tomo XV della Parte II^a de'Manoscritti Galileiani nella Biblioteca Nazionale di Firenze. Di queste postille alcune sono cancellate, altre, per effetto della corrosione prodotta nella carta dall'inchio-

stro adoperato, sono assolutamente illeggibili: noi ci contenteremo pertanto di riprodurre quel tanto che potremo, richiamando nelle note, come già praticammo fin qui, il passo delle *Considerazioni* al quale la postilla si riferisce; avvertendo tuttavia che con questi richiami intendiamo semplicemente di indicare il luogo del testo, il quale però, per una esatta e completa intelligenza delle postille galileiane, dovrà aversi costantemente sott'occhio.

(1) l'argomento dunque non vale ne i corpi inferiori ai quali le dette qualità non son repugnanti.

(2) perchè il moto all'ingiù è naturalmente necessario alla costituzion del mondo, e l'altro aborrito come contrario ad essa costituzione e tendente alla dissoluzione.

Avvertasi a questo proposito che una postilla, relativa evidentemente al medesimo passo, trovasi ancora isolata nel *verso* della car. 191 del Tomo XIV della Parte II dei Manoscritti Galileiani, ivi leggiamo infatti:

« Non potersi dire il moto naturale esser solamente all'insù siccome si dice
» esser verso il centro, è manifesto, perchè il moto verso il centro serve
» alla costituzion dell'universo, ed il moto all'insù tende alla dissoluzione, e
» però ben si può dire il moto all'insù farsi per estrusione, ma non già il
» moto all'ingiù. »

(3) anzi sarebbe stata superflua nel produr la leggerezza bastando la sola gravità.

(4) non sono altramente principii, anzi vi consum'egli, ma invano, un libro intero per provargli.

(5) Nò, per quelli che si contentano di adoperarlo senza punta.

Nel margine inferiore della carta 4, nella quale si contengono le quattro ultime postille, leggesi poi:

« Considera quello che si contiene nelle carte dell'autore dalla fac. 7 sino alla
» 9 e nota quanto faccia a quel proposito quello che qui viene scritto: nota
» inoltre qual leggiadra conclusione si raccolga da tutta questa lunga diceria. »

---

(1) « e nelle stelle si trova maggiore densità che nell' altre parti del Cielo, e tuttavia non vi » è tra loro differenza di gra-¦uità, o leggierezza, essendo qualità repugnanti alla semplice natu-¦ » ra degl' Orbi Celesti » (CONSIDERAZIONI ‖ SOPRA IL DISCORSO ‖ DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. FATTE, ecc. DA ACCADEMICO INCOGNITO, ‖ In PISA, ecc. 1612, pag. 2, lin. 9—12).

(2) *perchè non dobbiam di-‖re, ch' il medesimo per la sua leggerezza auuenga del corpo leggiero ‖ all' insù?* (CONSIDERAZIONI ‖ SOPRA IL DISCORSO ‖ DEL SIG GALILEO GALILEI, ecc. pag. 4, lin. 6—7).

(3) « *Ma troppo sarebbe colpevole, e difettiva la natura, se hauesse pro-¦dotta la gravità, e non* » *la leggerezza* » (CONSIDERAZIONI ‖ SOPRA IL DISCORSO ‖ DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. pag. 4, lin. 11—12).

(4) « *Ma il negare i principj d'A-¦ristotile è assai più facile, che 'l riprovarli* » (CONSIDERAZIONI ‖ SOPRA IL DISCORSO ‖ DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. pag. 4, lin. 21—22).

(5) « *e l' inuentarne degli altri ‖ più sicuri, e più senzati è un punto, il quale s'è talhora da* » *qualche ‖ ingegno tentato; ma spuntato non s'è giammai* » (CONSIDERAZIONI ‖ SOPRA IL DISCORSO ¦ DEL SIG GALILEO GALILEI, ecc. pag. 4, lin. 22—24).

(1) Dal vulgare nostro non solamente non è usata questa voce momento ma nè anco niun altra comunissima in tutte le matematiche.

(2) E perchè non manifestate voi questa importanza, acciò che l'autore, ammaestrato dai vostri avvertimenti, possa un altra volta sfuggire un tale errore.

(3) anzi voi vi scordate di citar fedelmente il testo dell'autore.

(4) come la grossezza è diversa dalla larghezza, bisogna che la sia o lunghezza, o profondità, ciò è che siano l'istesso grossezza e lunghezza, ò uero, *grossezza e profondità*. l'autore che credeva di hauer' osservata una inopinata considerazione, e voi la emendate, e con tanta leggiadria la spiegate tanto meglio.

(5) non ci sono moti laterali, e movendo il solido verso le sponde niente si alzerà, ma si ben abbassandolo.

(6) Altra volta vuole che la similitudine, et amicizia sia cagione di velocità — la resistenza del mezzo impedisce i moti che hanno il movente congiunto (?).

(7) quest'impeto, col quale il fuoco muove con tanta velocità, non ha che far niente con la propensione di ascendere, il che è manifesto, perchè i razzi e le palle d'Artiglieria sono egualmente spinte in su, et in giù per tutti i versi dove nel principio vengono drizzate, et una palla vacua di rame sospesa in aria, e che nel mezzo contenga un poco di polvere, dandogli fuoco resterà senza far impeto più verso una parte che verso l'altra: certo argomento che quella propensione che ha il fuoco di andare in sù è impercettibile verso quest'altra forza che gli vien contribuita dalla compressione &c.

(8) nel voler render ragione perchè, contro al credibile, si muovino più

---

(1) « *Questa voce (Mo-|mento) è latina, e Tolomeida, mà non vsata nel preso significato dal* | » *volgare nostro moderno, e meno dall'antico, poichè nel vocabolario* || *copiosissimo, ed esquisitis-* » *simo della Crusca non ven' è esempio* » (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. pag. 5, lin. 4—7).

(2) « *Que sto dico, non per attendere alla purità, e proprietà della lingua; ma* || *perchè qui* » *molto importa alla vera intelligenza e dichiarazione* || *della materia proposta* » (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. pag. 5, lin. 7—10)

(3) « *Ma cosa di maggior momento si è che* || *l'Autore in questo luogo la forza confessa della* » *resistenza, e poco di* || *sotto scordandosene, conclude esser manifesta la necessità di compa-*||*rare* » *insieme la gravità dell'acqua, e de' solidi* » (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. pag. 5, lin. 10—13).

(4) « *come la larghezza è cosa diversa dalla grossezza così paiono due cose diverse* » (CONSIDERAZIONI | SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. pag. 5, lin. 17—18).

(5) « *elevandosi più, o meno, se-*||*condo la proportione della mole dell'acqua alla larghezza, & al-*||*tezza de lati del vaso, i quali la ritengono, che non li spanda, &* || *insieme co' lati del corpo immerso, quasi con moti collaterali e con-*||*trarij premendola, la sforzano a far vn terzo moto all' insù.* (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. pag. 5, lin. 21—25.)

(6) *nelle esalazioni calde, et ignee* || *le quali dato che si muovessero più velocemente nell'acqua per la* || *maggior contrarietà, che hanno tra loro.* » (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. pag. 5, lin. 31—33).

(7) « *con maggior impeto, e più lontano anderanno muo-*||*vendosi per l'aria, che per l'acqua.* »

(8) Questa postilla, che si riferisce al passo precedentemente citato, trovasi quasi totalmenle cancellata.

velocemente le cose calide per acqua che per aria, adduce la ragione al contrario, cioè quella per la quale si deuono muover più velocemente per aria che per acqua. Adunque l'esalazioni calide più velocemente si dovrebbon muover per aria che per acqua.

(1) il mezzo non da spinta, anzi ritira indietro, e le parti anteriori altresì resistono nel dovere essere aperte, e mosse lateralmente tal che il mezzo non fa altro che impedire i mobili che son mossi da motor congiunto con loro.

(2) Anzi quanto più il mobile si confà col mezo tanto più lentamente si muove, et allora il moto è velocissimo quando un mobile gravissimo si trova in un mezzo leggerissimo, et è cont. . . . . .

(3) alla figura larga non potrebbe resister altro che la repugnanza alla divisione, ma questa non è.

(4) Qui è grande equivocazione: la cera va per la giunta d' un grano, quand'è in mezzo all'acqua, e l'ebano non va quando è sopra, ma posto in mezzo và senza giunta veruna, anzi non si ritien se non per forza.

(5) La comparazione si fa giusto come voi domandate, perchè si paragona la falda e la palla nell'ascendere, e poi la falda con la palla nell' ascendere.

(6) ci contentiamo, e questi ascendono tutti egualmente.

(7) questo è vero, detto 10 volte dall'autore, nè punto contrario al suo intento. Anzi non pur aiuta, ma è total cagione del loro ascendere discacciandole; che per altro loro scenderebbono; et alle cose che scendono è solo d' impedimento, e ritardanza.

---

(1) « *E conducendo alla velocità del mobile la spinta del mezzo flui-||do.* » (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. pag. 6, lin. 7—8.)
(CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI. ecc. pag. 5, lin. 39—40.)

(2) « *verrà il suddetto mobile, tanto meno a resistere all' impulsione del || mezzo, e più facilmente la riceverà, quanto più si confaranno trà || loro.* » (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. pag. 6. lin, 9—11)

(3) « *Nè·ancora è impossibile, che sia cagione impedente il moto per una || resistenza priuatiua, che è nella figura larga.* » (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. pag. 6. lin. 21—22.)

(4) « *Ne mi dò così facilmente a credere che la falda di || cera, quando le si ponga sopra nel mezzo un sol grano di piombo, || vada perciò subito al fondo, concedendo l'autore, che quella d'eba-||no non anderebbe.* » (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. pag. 6, lin. 23—26.)

(5) « *la comparazione si deve fare non dal cor-||po grave di figura larga nel descendere ad un corpo leggiero della || stessa figura nell'ascendere: ma dal medesimo corpo grave di figura || larga, che descenda, ad vn'altro corpo grave egualmente, in figura || tonda, che parimente descenda.* » (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. pag. 6, lin. 30—34.)

(6) « *O, per contrario paragonare insieme || un corpo leggiero di figura larga, che ascenda allo stesso corpo in fi-||gura tonda, che parimente ascenda supponendo sempre lo stesso mez-||zo* ». (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. pag. 6. lin. 34—37.)

(7) « *à prò della resisten-||za della figura si può sempre affermare, che à paragone del corpo tondo, il corpo quadro, o, discenda, o, ascenda, sempre più tarda-||mente si muoverà* « (CONSIDERAZIONI, || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc. pag. 7, lin. 1—4.)

(1) Che bisogno ci è di por nel fondo quadri, se si attribuisce alla figura larga facoltà di introdur quiete? Non mancano modi di farlo ascender piatto, e a perpendicolo, nè l'autore è si vantaggioso che voglia farlosalir per coltello.

(2) e pur torniamo ne' primi termini. La mano mossa mostra la resistenza non alla divisione, ma al muover l'acqua con velocità. . . . . (3)

(4) Sig. Acc.° voi vi confondete, e scrivete il contrario di quello che avevi in mente, perchè concedendo voi all'autore che e' prenda solamente l'aria, et il corpo, niente curando della figura, se poi non succederà lo stare a galla, averà perduta e non vinta la lite, poichè l'aria non sarà bastante a sostener il solido, e vinta arà la lite quando e' succeda lo stare a galla, perchè il corpo che per sua natura andrebbe in fondo, verrà sostenuto dall'aria. Ma forse l'acc.° vuol che si levi l'aria e'l corpo, e si lasci la sola figura, e se questo è il suo senso, pur s'accetterà il partito, e l'autore presenterà all'Acc.co una Tavoletta con la figura, ma senz'aria; et aspetterà che lui produca la figura senz'aria e senza il corpo. S.r Accademico voi proponete condizioni impossibili, e l'autore le propone non solo possibili, ma quali si ricercano per il tenor della disputa.

(5) non è assioma, ma propositione dimostrata e non sta come è qui profferita, ma si fa comparazione col mobile e col mezzo.

(6) Anzi se in virtù della detta proposizione è necessarissimo che a quel solido, che non va in fondo, gli sia levato l'eccesso della gravità sopra quelle del mezzo.

(7) Non è la figura perchè con la medesima figura va anco in fondo. Se posto nella superficie non aqquista natura contraria a quella che ha dentro, descenderà.

(8) è vero; e però molti corpi vi si muovono più velocemente, sed quod ad rem.

(9) perchè l'acqua non descende nell'acqua, e l'aria vi ascende, e perchè

---

(1) « *S'aggiunge esser quasi im-||possibile porre un quadro di maniera giacente, situato nel fondo, || che l'acqua non possa discenderli sotto, e sollevarlo,* || ecc. (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 7, lin. 17—19.)

(2) « *Contra questo || Assioma si è l'esperienza della mano mossa per traverso nell' acqua di sopra addotta.* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 7, lin. 27—29.)

(3) Qui seguono alcune linee per la massima parte illegibili.

(4) *Egli vuo-||le che l'aria contigua alla tavoletta asciutta dell'ebano, e contenu-||ta dentro à gl'arginetti dell'acqua fatti, et elevati intorno a detta || tauoletta; sia cagione, che quella non vada a fondo* (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 8, lin. 38—40, pag. 9, lin. 1).

(5) *Laonde il neruo delle sue proue par || che finalmente si riduca in un solo Assioma* (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 10, lin. 1—2).

(6) « *Ma non perciò dal predetto Assioma si può inferire, che || al solido grave, per non an-* » *dare a fondo, faccia bisogno di mutarsi in leggiero.* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 10, lin. 7—8).

(7) « *come proprio addiuiene per la congiunta figura graue, e lar-||ga* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 10, lin. 13—14).

(8) « *Secondariamente doman-||diamo all'Autore non è l'aria elemento più tenue, e meno atto* » *a resistere, sì per sua natura, sì per benefizio dell'universo che non è l'ac-||qua?* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 10, lin. 24—27),

(9) « 3. *e l'acqua per lo stesso Autore non stà così attaccata à gl'al-||tri corpi, come l'aria?* » *perchè dunque l'acqua non trae più tosto a bas-||so, o, almeno non sostiene la tavoletta, come* » *l'aria la sospende?* 4. *Con qual Filosofia possiam dare all'aria forza sopra l'acqua.* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 10, lin. 27).

l'acqua sollevata estrude il corpo che cerca di sollevarla più. È sciocchezza il cercar filosofia che ci mostri la verità di un effetto meglio che l'esperienza e gl'occhi nostri.

(1) e pur ritien quelli e non questi; anzi pur ritien tutte le figure ogni volta che l'aria sia tanta che faccia il composto men grave dell'acqua.

(2) e pur è così. non la perde, ma come la tavoletta bagnata e finita di entrar nell' acqua, la superficie dell' acqua che bagnava la tavoletta si unisce con la superficie dell' acqua ambiente, e la tavoletta descende, e l'aria resta contigua alla medesima acqua di prima.

(3) volete dir piane. non è la figura perchè tutte le figure stanno quando vi è l'aria: e tutte stanno meglio che le piane. E già mai non anderebbe se l'aria non si separasse.

(4) Doventa un' istesso corpo con la tavoletta tutta l' aria, e quando di tal corpo se n' è sommerso tanto, che tant' acqua pesi quanto tutto, non va più giù: e così accade, ma nota che tutta l'aria in se stessa, . . . sopra l'acqua non pesa nulla; ma ben quella poca che è sommersa viene estrusa in su, et in certo modo leggiera nell'acqua; ne' si maravigli alcuno che tutta l'aria non pesi niente, *perchè il simile è dell' acqua.*

(5) Tutto il discorso è vero et harebbe effetto se gl' argini non si rompessero, e però ne'fondi della nave, che pur son molte braccia sotto acqua, vi sono tante pietre che farebbono una strada, et oltre alle pietre molti altri pesi gravissimi, però trovi pure l' acc.° il modo di sostener gl' argini che l'autore farà il restante.

(6) Queste sono 11 instanze, che non operano niente, poichè non farà altro che apportar meraviglie sopra quello che il senso ci mostra, ma il maravigliarsi per la nostra ignoranza, come le serpi possino camminar senza piedi, non le fa andare punto men veloci; non che le renda immote.

(7) una quantità d'acqua sopra un piano si ritiene senza spandersi : ma

---

(1) « *dato che l'aria habbia questa virtù, perchè ‖ più tosto ritiene à galla l'ebano, il piombo, » e l'oro in falde larghe, ‖ che non fa i medesimi solidi in forma rotonda posti in una loro pic-| » cola estremità sopra il piano dell'acqua, e circondati quasi d'ogni in-¦torno dalla stessa aria?* (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 11, lin. 4—8).

(2) « *Se la piastra dell'oro stà unita all'aria d' ogni intorno, quando si pone sopra la ‖ su- » perficie dell'acqua facendosi uno stesso composto tra loro, dovreb- |be per la medesima ragione » sostener parimente la piastra che meno ‖ entrasse nell'acqua....* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 11, lin. 11—15.

(3) « *Se l'aria opera questo sostentamento nelle figure quadre solamente* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 11, lin. 8—9).

(4) « *Se la piastra sopradetta diventa uno stes-¦|so corpo con l'aria superiore, dunque non » solamente lo fà con quel-¦l'aria scesa, e chiusa tra gli arginetti; ma con tutto il resto dell'a-¦ ria. » e con tutto l'elemento essendo tutto un corpo unito, e continuo* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 11, lin. 15—18).

(5) « *Diciamo dunque, che l'ac-¦qua, come tutte l'altre cose per naturale inclinatione al » propio con-¦seruamento,* ecc. (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 11, lin. 32—34).

(6) Allude qui al complesso di undici argomenti addotti contro di lui dall'Accademico Incognito. (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 10, lin. 18—40, pag. 11, lin. 1—32).

(7) « *volentieri si unisce, e difficilmente si disunisce nelle sue parti: e perciò la veggiamo » sopra il piano secco, ridursi subito a for-¦ma sferica e per contrario spandersi sopra l'humido.* » (CONSIDERAZIONI, ecc., pag. 11, lin. 32—34).

se con la punta di un ago partendosi dall' estremità di essa si noterà una sottilissima strada bagnata, tutta l' acqua scorrerà per detta strada, et in conseguenza le sue parti in estremo si disuniranno , e quasi in un lungo e sottil filo si fileranno: e ciò perchè non hanno a rimuover aria.

(1) tanto farà una rete di fil di rame, e l'acqua sottoposta e da dividersi sarà pochissima. (2)

(3) si faranno tavole grosse 2 braccia acciò la divisione sia intera. Se l'acqua sottoposta alla tavola si ritira alle sponde è forza che le sue parti si dividano , e se così è , perchè non seguita di dividersi ? quest' intera separazione , e divisione è una semplicità ; perchè io farò una piramide che harà diviso con tutta la sua base , anzi con tutta la sua mole , e pur non descenderà in virtù dell'arginetto fatto intorno alla sottilissima sua punta.

(4) sì tenace che alzerà 1000 libbre di peso.

(5) se non vi trovassero l'acqua scorrerebbe subito.

(6) mà, se vi è differenza nella superficie, è men crassa.

(7) non è repugnare alla diuisione , mà ritardare il moto , perchè se vi fosse la repugnanza non calerebbero mai.

(8) è vero de i corpi che resistono alla divisione , mà non di quei che non hanno resistenza alcuna. tanto resta la tavola stretta quanto la larga. Anzi, per il suo detto di sopra, meglio, perchè l'acqua stringendo il conio lo farebbe schizzare innanzi.

(9) Opera l' istesso quella pochissima aria che se fusse tutto pieno, e non vi fusse la falda. e mirabile esempio et esperienza sarà il pigliare una bigoncia et accomodarci dentro un maschio affisso poi fuora in qualche luogo stabile, sì che tal maschio resti 4 dita lontano dal fondo, e mezzo dito dalle sponde della bigoncia , perchè infusivi poi 4. o 6. fiaschi d' acqua non si po-

---

(1) « *Nel caso nostro dunque po-¦¦sto un corpo grave in figura larga sopra l'acqua , come la » mole del-| l'acqua sotto quella figura è maggiore, così si fa maggiore resistenza al || detto mobile » diuidente, onde benchè ceda alquanto alla durezza, e || gravità di esso, se ne rifugge però alle » estremità* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 12, lin. 3—7).

(2) Segue qui altra postilla di difficile lettura.

(3) « *resiste con la sua mole e crassezza all' intera diuisione , e separatione* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 12, lin. 8—9.)

(4) « *far dell'aria corpo di raro, e debole, una colla sì tenace.* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 12, lin. 17).

(5) « *Ma questi || ripari retinenti l' aequa non si trovano altrimente nell'assicel-¦¦la piana.* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 12, lin. 35—37).

(6) « *doue l'acqua sarà più cras-¦¦sa, e più densa , maggiore, verso questo rispetto , sarà la resistenza.* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 13, lin 15—16).

(7) « *Si può do-¦¦mandare perchè stanno quelle minutissime arene quattro , o sei gior-||ni » à finire di calare al fondo, se non per la repugnanza dell'acqua?* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 13, lin. 17—19).

(8) « *Nè credo esser dubbio, che il corpo più cras-||so resista più alla diuisione , che il corpo » raro; e che il corpo più lar-||go sia a diuidere meno alto, che lo stretto* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 13, lin. 29—31).

(9) « *Sospinta l'aria quivi rin-¦¦chiusa, questa fuggendo se ne ritira nel suo elemento.* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 14, lin. 31—32).

trà alzare quelle 4 dita, e peserà come se tutta fusse piena d'acqua: vedi più distintamente nel principio al segno)((1).

(2) questo nò. mà che più animosamente si ponga à notare con 2 vesciche piene d'aria legate alle spalle, che senza: e non si disprezza la resistenza dell'acqua dependente dalla sua gravità, che è: ma quella che risguarda la divisione, che non è.

(3) Cattivo geometra.

(4) l'autore non si è maravigliato di questo, ma si bene che Aristotele non lo sapesse.

(5) l'acqua si trovò calda nel principio di questo libro, avanti che 'l freddo ambiente scacciasse le parti calde, e più tenui per detto dell'Acc.co

(6) Questo è un contraddirsi.

(7) Il contrario si è detto di sopra.

(8) Adunque l'argumentare di Ar. nel 4. della fisica contro al vacuo depende da premesse false nella dottrina Peripa.ca concludendovisi che il vacuo non si dà perchè il moto vi si farebbe in un istante che è impossibile.

(9) e chi non sa che se si movesse si moverebbe con successione, non si facendo moto in istante.

(10) ciò è falso; perchè il moto si accelera nell'istesso mezzo.

(11) ma l'esperienza mostra il contrario; et Ar. deride quelli che lasciano l'esperienze sensate per seguire un discorso che può esser fallacissimo.

(12) il denso e 'l raro si dividono con la medesima facilità, ma non con la medesima velocità, ma il duro non ha che fare in questo negozio, e non sendo

---

(1) Questo segno richiama le cose dette nella prima pagina del testo.

(2) « *E ri-||fiutare la resistenza dell'acqua per confidarsi nella tenacità dell'a-|ria è quasi » un persuadere altrui, che più tosto si metta a volo nell'a-|ria che a nuoto nell'acqua:* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 15, lin. 1—4).

(3) « *Però lungi dal vero Filosofo, e Matematico deve essere il negare assolutamente una » cosa confer-|mata dalla ragion naturale,* ecc. » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag, 15, lin. 29—30).

(4) Questa postilla trovasi nel margine esterno di fronte alla precedente nel margine interno.

(5) « *Però stac-|chiamoci da lui, dicendoli piacevolmente, che allora verremo nella || sua » opinione, che l'acqua si trovarà calda, e così se ne trarran-|no pesci....* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 20, lin. 11—14).

(6) « *la Rocca della Dottrina Peripatetica sin' hora || invincibile e gloriosa* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 20, lin. 24—34).

(7) « *Nè tra que-|ste numerò il mezzo resistente, poichè pare, che più tosto impedisca || il » moto, che l'aiuti* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag, 21, lin. 14—16).

(8) « *On-||de quando si desse il voto, ed in esso si conseruasse, e mouesse il mo-|bile* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 22, lin. 1—3).

(9) « *ancora nello stesso uoto si mouerebbe con quella successione de-|terminata dalla stessa » natura* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 22, lin. 3—4).

(10) « *e uniforme, e consimile in tutti i mo-|bili; posciachè ogni variazione di velocità o » tardità di moto non || altronde nasce che dalla resistenza del mezzo* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 22, lin. 4—6).

(11) « *Dí || più se la figura larga nel dividente, e la mole maggiore nel divisibile, resiste » maggiormente alla divisione* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 22, lin, 32—34).

(12) « *o la densità im-|pedisce la diuisione, e la rarità la facilita, o nò* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 22, lin. 25—26).

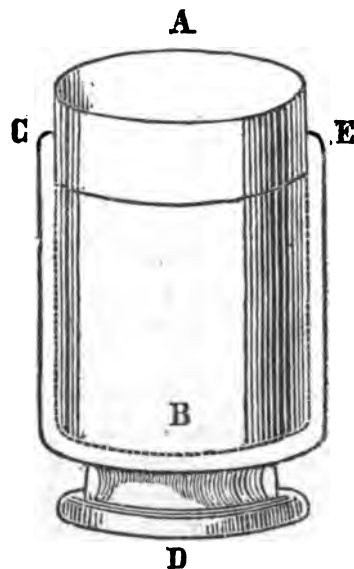
stato nominato nelle premesse, vien contro alla buona logica introdotto nella conclusione.

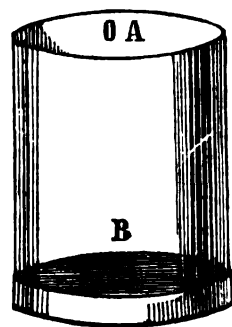
(1) resistono maggiormente ne i diuisibili che hanno resistenza, ma non in quelli che non l'hanno.

Fin qui le postille; è però da notarsi che a questo esemplare delle *Considerazioni*, costituente il Tomo XV della Parte IIª dei Manoscritti Galileiani, sono premesse due carte, le quali contengono nel *verso* della prima e nel *recto* e nel *verso* della seconda una scrittura autografa di Galileo, inedita ed indirizzata al medesimo Accademico Incognito. Questa scrittura riproduciamo scrupolosamente qui appresso.

« Sia un solido di piombo o d'altra materia gravissima AB. fermato in A. in guisa che non descenda; et intendasi un vaso CDE capace della mole di esso solido, et di un poco più, il qual vaso collocato prima più basso della base del solido B, empiasi d'acqua e poi lentamente si elevi contro al solido, sì che quello entrandovi faccia traboccar l'acqua, et uscir dal vaso. Dico che chi sosterrà il vaso, benchè per l'ngresso del solido sia partita quasi tutta l'acqua, e benchè il solido sia fisso, sostenuto in A sentirà gravarsi dall' istesso peso appunto, che quando sosteneva il vaso pieno d'acqua; il che si farà manifesto se considereremo, come la virtù soprastante il solido posta in A, mentre tal solido era fuori di acqua, sentiva maggior peso, che dopo che il solido è venuto immerso nell'acqua, il qual peso non potendo esser' andato in niente, è forza che si appoggi sopra quella virtù che ha sollevato il vaso; considerando poi quanto si sia sciemato di fatica alla virtù che prima sosteneva il solido in aria, avanti che fosse locato in acqua, facilmente intenderemo tanto essere sciemata la fatica della virtù in A. quanto l'acqua ha scemata la gravità del solido AB., ma già sappiamo che un solido più grave dell'acqua pesa in quella tanto meno che nell'aria, quant'è il peso in aria di una mole d'acqua eguale alla mole del solido demersa, adunque il solido AB. grava sopra la virtù sostenente il vaso CDE. tanto quant' è il peso di tant' acqua quant' è la mole del solido demersa, ma alla mole del solido demersa è di mano in mano eguale l'acqua che si spunta fuori del vaso; adunque per tale effusione d'acqua non si scema e pendoli peso che graua, sopra la uirtù che sostiene il vaso: Et è manifesto che il solido AB. | se bene scaccia l'acqua del vaso, niente di meno con l'occuparvi il luogo dell'acqua scacciata, vi conserva tanto di gravità quanta appunto

car. 1 verso.

car. 2 recto.

(1) Questa postilla si riferisce al passo notato nella penultima.

è quella dell'acqua scacciata. (1) Però S. Accad.^{co} il solido di piombo che uoi collocate nella cauità degl' arginetti (2) scaccia ben l'aria, che vi ritrova, ma egli stesso conferisce a quel vaso tanto appunto de i proprii momenti, quant' era il momento dell' aria discacciata. Bisogna se voi volete vedere ciò che operi o non operi l' aria accoppiata con un solido, porvela prima e poi rimuoverla, ma senza suggerir in suo luogo altro corpo, che possa far l'effetto stesso che ella faceva prima. Et un modo assai spedito e sensato sarà questo. Facciasi un uaso di vetro simile all' AB di qualsivoglia grandezza, il quale habbia in A un foro assai angusto; nel fondo del quale, ò dentro ò fuori, pongasi piombo tanto che messo tal vaso nell'acqua, sendo il resto pieno di aria, si riduca all'equilibrio, ò vero che appena descenda al fondo: pongasi poi sopra 'l fuoco, sì che l' aria contenuta in esso sia scacciata, ò in tutto ò in gran parte, dalle sottilissime parti ignee che passando per la sustanza del vetro vi entreranno dentro; et avanti che il vaso si rimuova dal fuoco serrisi esquisitamente il foro A. si che l'aria non vi possa rientrare: levisi poi dal fuoco, e lascisi stare sin che si freddi, e tornisi poi a metter nell' acqua, e vedrassi galleggiare per essergli stato rimosso, ò tutta, ò gran parte dell' aria, che prima lo riempieva, senza che in luogo di quella sia succeduto altro corpo; siccome per esperienza si vedrà aprendo il foro A. per il quale con grand' impeto si sentirà entrar l'aria a riempiere il vaso, che di nuovo posto nell'acqua, come prima andrà al fondo. Ma se il vaso AB fosse tutto aperto di sopra: et aggiustato col piombo, sì che galleggiasse assai bene, ma fosse ridotto vicinissimo al sommergersi; se alcuno scaccierà l' aria col porci dentro un solido poco minor del suo vano; sostenendo però tal solido con la mano; non aspetti di veder respirar il uaso, nè punto sollevarsi sopra 'l livello dell' acqua, come nell' altra esperienza accadeva; perchè il solido postovi scaccia ben, ma vi mette altrettanto del suo momento.

car. 2. verso. Quando la tavoletta bagnata arriva al livello dell'acqua, l'aria non si separa altramenti dall'acqua che bagna la tavoletta, ma la superficie di quest'acqua si continua con l'altra, e l'aria resta come prima, nè muta contatto. Facciasi esperienza della velocità dell'acqua e dell'aria empiendo uno... (?) pien d'acqua e lasciandolo versar, notando il tempo; poi mettendolo sott'acqua con la bocca in giù, e notando parimenti il tempo dell'uscita dell'aria ».

« Risponder al Colombo e simili oppositori sarebbe fatica inutile e vana perchè gl' intendenti conoscono le gofferie di costoro per lo che appresso di loro non è bisogno d'altra risposta: l'assenso di quelli che non intendon nulla non si deve desiderare, ma lasciare per frutto delle fatiche di simili contraditori ».

---

(1) Di questo esempio approfittò Galileo nella ben nota sua lettera a Tolomeo Nozzolini (LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO XII || FIRENZE SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1854, pag. 112, lin. 37, pag. 113, lin. 1—37, pag. 114, lin. 1—19), alla quale ci siamo già precedentemente richiamati, e che converrà sempre aver presente nello studio di questa risposta all'Accademico Incognito. Potrà pure vedersi il partito che da tale esempio seppe trarre D. Raffaello Caverni (RICREAZIONI SCIENTIFICHE || DI || RAFFAELLO CAVERNI || FIRENZE || LE « LETTURE » DI FAMIGLIA » EDITRICI || 1882, pag. 180—193).

(2) Si riferisce alle « *instanze* » sunnotate. (CONSIDERAZIONI || SOPRA IL DISCORSO || DEL SIG. GALILEO GALILEI, ecc., pag. 10, lin. 18—40, pag. 11, lin. 1—32).

Finalmente registreremo qui alcune postille, esse pure, come tutte le altre, autografe di Galileo ed inedite, contenute nei margini dei fogli nei quali stanno gli estratti delle *Considerazioni* di pugno, come avvertimmo, di D. Benedetto Castelli. Le faremo seguire da altre postille isolate contenute nei margini della risposta già riprodotta. Abbiamo appena bisogno di ripetere che tutto ciò sta nel Tomo XIV della Parte II dei Manoscritti Galileiani:

Non posso a bastanza ammirare il saldo modo di filosofare di questo oppositore, havend'egli molto sottilmente osservato esser proprietà del freddo il congregare le cose simili; al contrario del caldo, congregante le cose simili; tal che conforme a questa peripatetica dottrina il diaccio egualmente si può fare dal freddo, e dal caldo, hauendo amendue queste qualità facoltà di congregare le cose simili (1). *car. 174a recto.*

Molti non sanno cavar il senso delle parole puntate (2).

L'ambiente è l'aria, in peripatetica dottrina calda, et umida, e non fredda, onde ella non ha occasione di scacciar le parti calde.

Il freddo e 'l secco sono le qualità della Terra in dottrina di Aristotile, però gl'aliti freddi e secchi, come terrei, devono indur gravità, e non leggerezza, e però non possono esser cagione di stare à galla (3).

Qui sono molti errori in una sola proposizione: perchè prima è contro al Aristotele et alla verità che condensandosi una materia non se gl' accresca gravità, dicend'egli che la gravità, e la leggerezza seguono la densità, e la rarità. Inoltre è falso che l'aria condensata non cresca in gravità, et ecci in contrario l'esperienza, et Aristotele dicente che più grava un utre gonfiato che sgonfio. di più quando fosse vero che il fuoco condensato fosse più leggiero (il che tocca all'oppositore à manifestare; ma ciò non farà egli già mai) ciò avverrebbe per esser'egli di sua natura leggiero, onde moltiplicando la sua materia si moltiplicherebbe la leggerezza, e però, argumentando in contrario, alla condensazione delle cose per sua natura gravi, ne deve seguir augu-|mento di gravità, mà l'aqqua è grave per natura, adunque condensata deve aqquistar gravità maggiore. Quanto alle pietre perspicue e gravi, ciò non fa a proposito, perchè una materia può esser perspicuissima e densissima, come il Diamante, e credo che l'accademico equivochi, stimando il perspicuo per l'istesso che il raro. Finalmente, mentre noi stiamo dubbii et alternanti della densità del diaccio e dell'acqua, che tutto 'l giorno l'haviamo in mano, il produrci l'attestazione delle stelle e del cielo ambiente, come che le condizioni loro ci siano più cognite, non mostra nell'accademico tutta la perfezion di Logica, la quale non approva, anzi danna, il provar ignotum per ignotius. (4) *car. 174b verso.*

(1) « *Congregare insieme le cose simili* » (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 1, lin. 21—22).

(2) Le parole puntate sono: « *in quanto congregandole im-|pedisce, che uadino al proprio* » *luogo* » (CONSIDERAZIONI, ecc., pag. 1, lin. 22—23).

(3) « *Il freddo dunque ambiente* ecc. » (CONSIDERAZIONI, ecc., pag. 10, lin. 27).

(4) « *Ma non però assolutamente* » ecc., (CONSIDERAZIONI, ecc., pag. 2, lin. 4).

car. 179 verso. Si è trovato nuovamente il refugio della divisione *intera*, della quale integrità non mai da Aristotele nè da altri sino all'anno 1612 è stata fatta menzione, ma si leverà anco questa debolissima ritirata col dire all'Accademico ch'e' determini quanto deva esser profonda questa apertura, acciò che l'aqquisti nome d' intera divisione, e rimetterò nell'arbitrio suo l'assegnare una profondità qual più gli piace, purchè non la togga infinita, ed io poi farò un'assicella lunga e larga quanto la proposta d'Ebano, mà la farò grossa, ò vogliamo dire alta, 2 dita, 4, un palmo, un braccio, dieci braccia, 100, mille, e sarà tale che posta nell'aqqua si profonderà tutta, e farà il suo arginetto in virtù del quale resterà a galla, ma levatolo via anderà al fondo; et all' incontro farò un assicella della medesima lunghezza e larghezza, e grossa solamente l'ottava parte di un dito, e benchè poco profondamente divida l'aqqua, non però sarà possibile farla restare a galla; hor chi dirà che questa che intacca meno di un quarto di dito interamente e bene, divida, e che quella che intacca 100 braccia affondo, non divida interamente? Aggiugni di più, che quella che resterà a galla peserà 100 libre, e questa, che non potrà restare, peserà manco di una; anzi di più, questa medesima falda, che non può restare a galla con l'ag-|giugnergli 10 libre di peso, e mantenendo l'istessa larghezza, resterà. (car. 180 recto.) Piglia un testone, questo non starà mai; aggiugnigli un Cilindro di cera otto, 10. braccia, starà in virtù dell'arginetto, et haverà diviso l'aqqua mille volte più che il semplice testone, e levato l'arginetto andrà in fondo. (1)

car. 186 verso. Se, scrive il Bardi (2), si potrà dire che nel domandarmi alcuni suoi dubbi conformi alla sua età, cioè puerili, gli è occorso sentire risposte tali che benissimo possono satisfare alle considerazioni dell' Acc.co Non poteva l'acc.co difendere Aristotele senza impugnar tutto quel che dice l'Autore.

car. 191 verso. prova se si fa d'acqua, aria con le palle che soffiano poste su carboni, ricevendo quel vento in un panno, o in una spugna.

Non potersi dire il moto naturale esser solamente all' insù, siccome si dice esser verso il centro, è manifesto, perchè il moto verso il centro serve alla costituzion dell'universo, et il moto all' insù tende alla dissoluzione, e però ben si può dire il moto all' insù farsi per estrusione, mà non già il moto all' ingiù. »

Abbiamo già avvertito a suo luogo, che indirettamente le *Considerazioni* dell'Accademico Incognito formarono oggetto di esame da parte di Tolomeo Nozzolini; aggiungeremo qui, che in tempi a noi più vicini l'argomento delle galleggianti fu scopo di studi ed esperienze da parte di G. B. Venturi. Il quale, stimando non ancora pienamente illustrato l'argomento che diede briga a Galileo intorno alle cose che stanno o si muovon nell'acqua, istituì alcuni esperimenti relativi al medesimo argomento, i quali fornirono occasione a due memorie da lui lette, l'una al Cesareo Regio Istituto in Milano, l'altra all'Ac-

(1) « *resiste con la sua mo-|le all'intera diuisione, e separatione* », ecc. (CONSIDERAZIONI, ecc. pag. 12, lin. 8—9).

(2) Si allude qui alla scrittura di Giovanni Bardi, discepolo di Galileo, edita a Roma nel 1614: egli vi accenna in una sua lettera a Galileo del 20 Giugno 1614 (LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI || PRIMA EDIZIONE COMPLETA, ecc. TOMO VIII, || FIRENZE || SOCIETA' EDITRICE FIORENTINA || 1851, pag. 321, lin. 19—23, pag. 322, lin. 1—12).

cademia delle Scienze in Modena, ed in appresso da lui compendiate nella raccolta delle cose inedite o disperse di Galileo (1). Di tale compendio ci terremo a riferire la conchiusione, per l'intimo nesso ch'essa ha colle cose finora esposte:

« Non ebbe adunque il Palmerini tutto il torto, quando alla fine della sua opera » sopracitata disse:

« Si potrebbe forse concludere, a favore del Galilei e degli Avversari, » che, e la resistenza della figura e del mezzo, secondo l'opinione di » questi, e la leggerezza dell'aria unita secondo l'opinione del Galilei, » fossero unitamente cagione del galleggiare le cose gravi sopra l'acqua. » Et io che amo la pace, molto volentieri convenirei in questo mezzo » termine, se le parti si contentassero della metà della vittoria ».

« Ben è vero che il Galileo nel suo discorso non parla mai di questa coesione » superficiale dell'acqua; ma se ne avvide poi, e scrivendo alcuni mesi dopo al si- » gnor Nozzolini, ammette che gli arginetti della buca si sostengono per quella » stessa cagione, per cui sopra una superficie asciutta si mantengono eminenti goc- » ciole d'acqua in figura di porzione di sfera: vale a dire, perchè le particole mini- » me dell'acqua resistono a separarsi e staccarsi l'una parte interamente dall'altra, » sebbene poi niun contrasto facciano all'andar permutando insieme i loro toccamenti. » (2)

Chiuderemo la trattazione di questo argomento col riprodurre un pensiero autografo di Galileo (3) che si legge nel *recto* della carta 164[b] nel Tomo XIV della Parte II dei Manoscritti Galileiani:

« Il Gal. nello scrivere il suo trattato non ha hauto per mira di persuader la sua dottrina a tutti quelli che solamente sanno leggerla, anzi era molto ben sicuro che più di 80 per 100 non harebbono inteso ciò che egli hà scritto, per lo che egli non si sente in obbligo di dover risponder al Col. al Cor. al Gr. o ad altri che per non haver intesa punto la sua scrittura si sian posti a contradirli; atteso che tal fatica sarebbe totalmente inutile, perchè gl'intendenti non hanno bisogno di altrui confutazioni per conoscer la leggerezza di tali oppositori; e per gl'oppositori stessi ogni fatica sarebbe gettata in vano, perchè se e' non hanno intesa pur una delle dimostrazioni del S. G. scritte anco con somma chiarezza, ben sarebbe stolto chi si persuadesse con tutti i discorsi del mondo il potergliele far capir tutte. Però il miglior consiglio sarebbe che i suoi contraddittori studiassero le Mat.[che], perchè intenderebbon il libro del Gal. e senz'altro rimarrebono persuasi, si come l'esperienza mostra in tutti gl' intendenti di tale scienza. Come sarà possibile attutare i balordi, se mentre voi impugnate una loro sciocchezza vi si fanno incontro con un'altra maggiore? »

---

(1) MEMORIE E LETTERE || INEDITE FINORA O DISPERSE || DI || GALILEO GALILEI || ORDINATE ED ILLUSTRATE CON ANNOTAZIONI || DAL CAV. GIAMBATISTA VENTURI, ecc. *PARTE PRIMA* || *Dall'Anno* 1587 *sino alla fine del* 1616. || MODENA || PER G. VINCENZI E COMP. || M.DCCC.XVIII, pag. 197—201.

(2) MEMORIE E LETTERE || INEDITE FINORA O DISPERSE || DI || GALILEO GALILEI, ecc. *PARTE PRIMA*, ecc. pag. 201, lin. 12—26.

(3) Si noti che questo pensiero fa immediatamente seguito ad altro già da noi pubblicato, e che dovrà dunque riferirsi esso pure a questo medesimo argomento delle opposizioni sollevate contro il Discorso sulle cose che stanno sull'acqua ed in essa si muovono (MEMORIE || DEL REALE ISTITUTO VENETO || DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI || VOLUME VENTESIMO PRIMO || VENEZIA, || PRESSO LA SEGRETERIA DEL R. ISTITUTO || NEL PALAZZO DUCALE || 1879, pag. 463, lin. 3—6. — INEDITA GALILAEIANA || FRAMMENTI TRATTI DALLA BIBLIOTECA NAZIONALE DI FIRENZE || PUBBLICATI ED ILLUSTRATI || DAL PROF. ANTONIO FAVARO, ecc. (*Estr. dal Vol. XXI, delle Memorie dell'Istituto stesso*) || VENEZIA, || PRESSO LA SEGRETERIA DEL R. ISTITUTO || NEL PALAZZO DUCALE. || TIPOGRAFIA DI GIUSEPPE ANTONELLI || 1880, pag. 33, lin. 3—6). Lo riproduciamo qui appresso:

» Non mette conto il mettersi a confutare uno che è tanto ignorante che » per confutar tutte le sue ignorantaggini (essendo quelle più che le righe » della sua scrittura) bisognerebbe scriver volumi grandissimi con nissuna » utilità degli intendenti e senza vantaggiarsi niente appresso il vulgo ».

PARTE IV.

LETTERA INEDITA

Nel tomo quarto della Parte prima della Collezione di Manoscritti Galileiani, più volte menzionata nel corso del presente lavoro, ed attualmente nella Biblioteca Nazionale di Firenze, è contenuta fra le altre una lettera di Galileo, per intero autografa e tuttavia inedita. Il tomo in questione porta sul dorso un cartellino sul quale si legge: « GALILEO || LETTERE || FAMILIARI || P. I. » T. IV. », e la lettera alla quale accenniamo, scritta di carattere fitto fitto, ne occupa l'intero *recto* della carta 116. Non sapremmo invero spiegare il motivo per il quale essa non venne peranco data alla luce, non potendosi credere che sia sfuggita all'attenzione degli studiosi, perchè essa si trova in questo volume con altre sessantatrè lettere di Galileo, le quali vennero tutte date alle stampe; forse il motivo è da cercarsi in una certa difficoltà che la lettura di questo documento offre, in confronto delle altre scritture galileiane.
Ciò premesso ecco una fedele riproduzione della lettera in questione:

Erudit.^{mo} Viro Georgio de Forti Scuto
Galilaeus de Galilaeis S. D.

Novum profecto, et humanissimum beneficientiae genus est meticulose ac verecunde ter magna offerre beneficia, et tum cum maxime beneficiis ipsam dissimulare beneficentiam. Tu culpam in eo vereris, in quo insignem meritus es gratiam, et amoris ac gratitudinis loco veniam postulas; at ego indignus hac tua tam prolixa benignitate viderer, et tunc abs ea forem, cui me asseris, immortalitate abhorrens, nisi hoc praeclarum esse beneficium agnoscerem, obliquo insuper tuae verecundiae munere geminatum. Nimirum intelligebas quantum onus imponeres infirmis hisce meis viribus, si palam atque aperte in meum sinum profusam istam munificentiam cognovisses: visum est igitur eam modestiae velo obnubere atque adumbrare, ut meo pudori consuleres cum acciperem, et meam tenuitatem sublevares si de referenda gratia cogitarem. Sed neutrum oportuit; nam ego noviter impudens forem, nisi raro quoque rubore suffunderer; et plus nimio ineptus, si hanc tibi reponere gratiam meditarer. Cum meum nomen tuis infers scriptis, et me inter eximios viros colloquentem inducis, illustras me ingenij tui monumentis (ut auguror) sempiternis; nunc ego si vellem tecum paria facere, et te vicissim meo testimonio cohonestare, ridiculus essem, quippe qui Phaebo facem praeferrem et tibi ingentes thesauros funditanti exiguam stipem erogarem. Adde quod nihil iam nisi de tuo tibi elargirer, nam quantulus, quantulus sum, totus in aere tuo atque adeo ex ore tuo iam sum; tu me collocupletas, et meas non nisi amplas ingenij facultates tua largitate honorificis exauges incrementis: ego nomine tenus, tu nomine et re mihi consulis: ego tuae scriptioni, tu meae laudi servis: ego tibi inane nomen accomodo, tu mihi illud solidae gloriae plenum reddis: ego heredem imaginaria adoptione in tuum librum velut in tuum liberum me adscisci sino: tu me in tuae gloriae veram et opulentam hereditatem vocas. Sed ne illud quidem diffitebor, me apposite Cepheum a te nuncupari, modo tu quoque non abnuas te mihi Perseum esse: vide enim quam

congrue habes Palladis clypeum, quod tibi non solum cognomen de forti scuto, sed doctrinae soliditas multo magis praestat; habes quoque Mercurij pennas, idest volueris ingenii dexteritatem; his tu instructus meam mihi Andromedem, hoc est, famam a livoris monstro edacisque temporis iniurijs tutam servas; et tam illa quam ego (ut olim in fabulis Andromede, et Cepheus a Perseo) tui pennis elati, tuaque opera subvecti in Caelo locamur et inter astra conspicimur immortales. Me vero non magnopere ea cura sollicitat quomodo tibi vicem rependam; tibi enim satis hac ratione fieri arbitror, si palam (ut facio) testor te mihi sydereum hoc lucis coronamentum imposuisse; tuoque solerti ingenio effectum esse, ut vivens posthuma gloria fruerer, et antequam Terris decederem, adscriberer Caelo.

Cum Typographi suam operam absolverint, tuique libri editionem perfecerint, unum vel alterum exemplar ad nos primo quoque tempore proferendum cures: nostram enim mirifice incendisti cupiditatem. Ego (si quaeris) arduum opus molior. Magnum mundi systema quod trigesimum iam annum parturiebam, nunc tandem pario. Modo cogita quibus inter enitendum doloribus conficiar; sed confido tamen, (si, non dicam, Lucina, sed si lucis et veritatis Auctor operam ferat) partum feliciter processurum. In hoc opere abditissimas maris aestuum causas, quaelibet ad haec usque tempora Philosophorum ingenio saevius ipsio mari aestuarunt, inquiro, et nisi mei fallit amor, mirabiliter pando. Proinde, si quidem habes circa hasce alternas aequoris agitationes diligenti nec divulgata observatione notatum, ad me perscribere ne graveris: ego pariter, si quidem in manu mea et e re tua esse videtur (levi nutu significes), statim ex equo non gravabor. Vale.

L'autografo, dal quale abbiamo trascritta questa lettera, e che probabilmente non è se non la minuta di quella che effettivamente Galileo avrà inviata, non reca data. Tuttavia non è difficile argomentarla con qualche approssimazione dalla circostanza della imminente pubblicazione del *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*, accennata nella lettera medesima. Ma con precisione ancor maggiore può essere fissata questa data, giovandosi di un altro documento.

La lettera surriferita è evidentemente una risposta: noi ci mettemmo quindi a cercare, fra i manoscritti Galileiani, la lettera dalla quale essa fu provocata, e fummo così fortunati da rinvenirla. Essa è contenuta nel tomo nono della Parte prima dell'anzidetta collezione, il qual tomo porta sul dorso un cartellino sul quale si legge: « GALILEO || CARTEGGIO FAMILIARE || P. I. T. IX »; occupa il *recto* della carta 157, è autografa ed inedita, ma mancante dell'indirizzo. Eccone pertanto una fedele riproduzione:

Ornatissimo Viro, et de literis optime
merito Galilaeo de Galilaeis
Georgius de Forti Scuto Anglus S. D.

Suasu dicam an Amicorum impulsu, Vir ornatissime, iam in lucem libellum do, qui inscribitur Feriae Academicae, in quo ex Opticis, Catoptricis, Mathematicis, Astronomicis nonnulla adfero experientia comprobata mea.

In his usus sum artificio Marci Tullij aliorumque, qui, ut sibi in dicendo

auctoritatem concilient, inducunt colloquentes Catones, Crassos, Antonios similesque palmares homines.

Igitur ignosce, Vir sapientissime, si disputantem in scriptis meis temet reperis illos inter, qui exquixitis suis Artibus occiduum hunc sustentant Orbem. Verum ad hoc pensiculate incubui (cum fama tua augeri a me non possit), ut nihil ad asylum Nominis tui confugeret, quod splendorem imminuat tuum. At dices praepropere hic tecum agi, cum vita debuisses fungi prius, quam celebrari in scena gloriae. Ita est, mi Galileae, si commune tuum cum caeteris fatum; at tu, adhuc in humanis, Inventor ne dicam Genitor syderum, à lumine ad lumen, a gloria ad gloriam transvolans, nunc in Caelis, velut alter Cepheus Cassiopeiae tuae vicinius splendes, nunc in terris, Dexiphanis filio mirabilior, Hetruriae tuae (olim sacrorum, nunc etiam ingeniorum Regno) tanquam in Mundi pharo praefulges. Terra enim quod Caelum videat et cognoscat, Caelumque quod terras illuminet, Galilaeo debent.

Ergo da veniam, serius petenti licet, Vir spectatissime, quod, inconsulto te, cum tuo egerim nomine; ambitiosae id sane Artis erat meae, ut vi laudum tuarum protegar, Scuto meipso longe Fortiori. Vale.

Londini Idibus Octobris MDCXXVIIII.

La lettera di Giorgio Fortescue a Galileo trovasi ancora trascritta a pag. 261–262 d'un manoscritto della Biblioteca Nazionale di Firenze (Sezione Palatina) contrassegnato col n.° 44. (1)

Prendendo adunque come elemento la data di questa lettera, crediamo di non allontanarci di molto dal vero, affermando che quella di Galileo sarà stata scritta nel Novembre, o tutto al più, nel Dicembre dello stesso anno 1629.

Esaminate nel loro complesso, queste due lettere ci sembrano contenere due cose meritevoli di attenzione da parte degli studiosi di cose galileiane. La prima si è la espressa affermazione di Galileo che il *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* egli lo aveva concepito prima della fine del decimosesto secolo: al quale proposito gioverà ricordare che Vincenzio Viviani, nella vita che dettò del suo Maestro, così si esprime:

---

(1) Questo manoscritto è legato in pergamena, e porta sul dorso un cartellino di pelle sul quale leggesi impresso in oro: « CARTEGGI. (*sic*) ‖ DEL ‖ GALILEO ». Sul *verso* del cartone è incollato un cartellino sul quale trovasi inciso lo stemma della famiglia Capponi colla scritta: « Can:° Gio: Vinc: » Capp: ». Questo codice è con tutta probabilità lo stesso che trovasi menzionato nella seguente lettera scritta sopra un foglio sciolto contenuto nello stesso volume:

« Signor Marchese

» Nell'atto che per ordine di S. A. I. e R. l'Arciduca Leopoldo ho l'onore di rimandarle il » noto Codice da lei gentilmente favorito, e da cui sono state estratte alcune lettere di Galileo; » sarebbe pregato di voler far ricerca se nell'Archivio di sua casa, una ne esista di sì celebre Let- » terato a Monsignore Cappone Capponi e che incomincia *La cagione che mi ha trattenuto*, ecc. » Firenze 2 Giugno 1590. L'essersi Ella così di buon grado uniformato ai desiderj dell'A. S. nel » cedergli gli originali surriferiti, fa sperare all'Augusto Principe, che la di Lei compitezza con- » tinuerà a farsi distinguere con inviargli ancor questa lettera.

» Mi pregio in tal circostanza di rinnuovarmi coi sentimenti della più distinta stima

» A Palazzo Pitti
» Li 2. Marzo 1824.

Suo Devotiss.^mo Obblig. Serv.
Lamberto Frescobaldi. »

Il Lamberto Frescobaldi, estensore di questa lettera, cominciò la sua carriera d'impiegato come apprendista nell'ufficio de'sindacati il 5 gennaio 1815; fu fatto Segretario particolare dell'Arciduca Leopoldo l'11 marzo 1820, confermato segretario particolare del Granduca Leopoldo II addì 30 giugno 1824, e fu dispensato da tale ufficio il 5 ottobre 1842.

» non prima che dell'an-
» no 1632 pubblicò il *Dialogo de' due Massimi Sistemi To-*
» *lemaico e Copernicano*, pel soggetto del quale, sin da prin-
» cipio che andò lettore a Padova, aveva di continuo osservato
» e filosofato. » (1).

e che noi stessi ci giovammo di questa autorità per registrare il famoso *Dialogo* fra le opere che Galileo compì o preparò durante la sua dimora in Padova. (2) La seconda, quella che diede occasione allo scambio delle due lettere surriferite, cioè la pubblicazione delle *Feriae Academicae*, opera, del pari che l'autore di essa, totalmente dimenticata dagli studiosi.

Giorgio Fortescue, o latinamente Georgius de Forti Scuto, non si trova ricordato in nessuno dei molti dizionarii biografici da noi consultati; intorno alla famiglia di lui trovammo scritto:

« FORTESCUE, nom d'une famille anglaise
» descendant d'un certain Robert le Fort, qui
» suivit en Angleterre Guillaume, duc de Nor-
» mandie, et le sauva à la bataille d'Hastings,
» en le couvrant de son bouclier. Guillaume
» reconnaissant lui donna le nom de Fort-Escu,
» et, depuis cette époque, les armes de la fa-
» mille ont toujours porté cette divise: *Forte*
» *scutum salus ducum.* » (3)

E di essa famiglia trovansi ancora particolarmente ricordati alcuni membri resisi celebri o nell'arte della guerra, o nell'amministrazione dello stato; ma del nostro Giorgio non è fatta la benchè minima menzione.

La sola fonte, alla quale ci sia stato possibile di assumere notizie alquanto particolareggiate intorno a questo personaggio, è rappresentata da un' opera storica intorno alla vita, alle opere ed alla famiglia di Sir John Fortescue, stesa da Lord Tommaso Clermont; ma fuori di commercio, ed un esemplare della quale è posseduto dalla Biblioteca del Museo Britannico, ed ivi contrassegnato « 12268. *i.* »

In un volume intitolato nel *recto* della prima carta: « SIR JOHN FORTE-
» SCUE, KNIGHT || HIS LIFE, WORKS, AND FAMILY HISTORY. || IN TWO VOLUMES. || VOL. II. »,
e nel *recto* della terza: « A HISTORY OF || THE FAMILY OF FORTESCUE || IN ALL ITS
» BRANCHES. || BY || THOMAS (FORTESCUE) LORD CLERMONT. || LONDON; || *Printed for*
» *Private Distribution.* || 1869 », a pag. 314, lin. 8–38, pag. 315, lin. 2–4, si legge:

« John Fortescue, Sir Anthony's second son, had issue a daughter, Elizabeth, married
» about 1600, to Sir John Beaumont, of Grace Dieu, in Leicestershire, created a baronet in
» 1626, and died, 1628, leaving Sir John, his son and heir, born in 1607, and another son,
» Sir Thomas Beaumont, and three daughters. John Fortescue left also one son, George
» Fortescue, an author of some repute in his day, who wrote in Latin with much elegance.
» He was educated at Rome. His principal work was a small volume of Essays on various
» subjects, written in Latin, dated « Londini Calend. Febr. M.DC.XXX. » but printed at Douay
» in that year, entitled « Feriae Academicae. »
« His other writings, which have been printed, appear to be poetical; one, which I have

(1) LE OPERE || DI || GALILEO GALILEI ecc. TOMO XV. || FIRENZE, ecc. 1856, pag. 351, lin. 9—13.
(2) GALILEO GALILEI || E || LO STUDIO DI PADOVA || PER || ANTONIO FAVARO || VOLUME I. || FIRENZE. || SUCCESSORI LE MONNIER || 1883, pag. 321, lin. 9—18.
(3) GRAND || DICTIONNAIRE || UNIVERSEL || DU XIX SIÈCLE || FRANÇAIS, HISTORIQUE, GÉOGRAPHIQUE, MYTHOLOGIQUE, BIBLIOGRAPHIQUE, LITTÉRAIRE || ARTISTIQUE, SCIENTIFIQUE, ETC., ETC., ecc. PAR M. PIERRE LAROUSSE || TOME HUITIÈME || PARIS || ADMINISTRATION DU GRAND DICTIONNAIRE UNIVERSEL || 49, RUE NOTRE DAME-DES-CHAMPS, 49 || 1879, pag. 622, col. III, lin. 117, col. IV, lin. 1—8.

» not seen, is entitled, « The Soul 's Pilgrimage to Heavenly Hierusalem », published in
» 1650, 4.to
» He wrote according to the fashion of the time, Commendatory verses upon the works
» of his friends, which are printed with the works, namely, on the Poems of Sir John
» Beaumont, who whas his brother-in-law; on Sir Thomas Hawkin's « Translation of the Odes
» of Horace » 1625: on River's « Devout Rhapsodies, 1648. »
» He has also verses in « The Tongues Virtue's » a work of which I know nothing.
» The full title of « Feriae Academicae » is: « Feriae Academicae. Auctore Georgio de
» Forti Scuto Nobili Anglo. Duaci: Ex Officinâ Marci Wyon, sub signo Phoenicis.
» M. DC.XXX. « η τάν η επί τας ».
» It his dedicated *Florentissimis Academicis Romanis* in general, and especially to
» Cardinal Barberini; hand has an eulogy prefixed by Matthew Kellison, said to be Principal
» of the college ut Douay. It is in one volume. 12mo. The work is described in the
» « Delights and Monuments of Nathaniel Bacon. » This was Sir Nathaniel Bacon, Knight
» of the Bath, an eminent painter, whom Fortescue, in his essay entitled « Deliciae Baconi
» Brumenses », celebrating the gardens and paintings at Broome, in Suffolk, where Bacon lived
» and painted addresses as *Nobilissime, Ingeniosissime, Amicissime Nathaniel*; and by whom
» he is styled in return, *Ornatissime Fortescue*. In « Collectanea Hunteriana, » it is suggested
» that « it was probably his Catholic learning, which recommended him to Bolton to be
» placed in his original list of the members of the « Academe Royal » He was eminently
» Catholic by descent, through his relationship to the Poles, which is alluded to by Kellison in
» his eulogy prefixed to the Feriae. »

e più sotto, cioè a pag. 315, lin. 15—22, leggiamo ancora:

» The book is described in the « Gentleman's Magazine » for 1847, in an article signed J.
» M. (J. Mitford). Mitford had only seen a copy, belonging to M. Roger Wilbraham,
» and considers it very rare. I have, however, within three years, met with it in book-
» seller's catalogues at least three or four times, and have two copies, one of which cost
» 1l. 8s. in 1863, from Mr. Camden Hotten; the other, in 1865, cost 7 s. 6 d.; and a third
» copy was offerred in 1863 by Willis and Sotheran for 4s. 6d.
» Those who desire more information about the « Feriae Academicae » are referred to the
» article in the « Gentleman's Magazine. »

Quanto all'opera della quale, nella sua lettera a Galileo, annunzia la imminente pubblicazione, essa, come è narrato nel brano surriferito, fu realmente data alle stampe sotto il titolo seguente: « FERIÆ || ACADEMICÆ || *AU-* » *CTORE* || GEORGIO DE FORTI SCVTO || Nobili Anglo. || DVACI, || Ex officinâ » MARCI WYON, || sub signo Phoenicis. || M. DC. XXX. » (1). Vi è premesso

(1) A propósito di quest'opera, divenuta oggidì assai rara, devo alla gentilezza dell'Eccellentissimo Principe D. Baldassarre Boncompagni la seguente comunicazione. — La Biblioteca Barberiniana di Roma possiede un esemplare ora contrassegnato « y. XII, 111. » ed anticamente contrassegnato « LXII. A. 68 » d'una edizione intitolata nella sua prima pagina: « FERIÆ || ACADEMICÆ.|| *AVCTORE* || GEORGIO DE FORTI SCVTO || Nobili Anglo || DUACI || Ex officina MARCI WYON, || sub signo » Phoenicis || M.DC.XXX. », e composta di 360 pagine, delle quali le 1ª—12ª, 353ª—360ª, non sono numerate, e le rimanenti sono numerate 1—340. Questo esemplare è legato in pergamena, con 6 scompartimenti sul dorso, nel 1.° dei quali è scritto a penna: « 111 » nel secondo: « G. de For-||ti » Scuto » e nel terzo: « Feriæ Aca-||demicae ». Le pagine 3ª—8ª, di questa edizione contengono una dedicatoria intitolata (pag. 3ª, lin. 1—7): « FLORENTISSIMIS || ACADEMICIS || ROMANIS||GEORGIVS|| » DE || FORTI SCVTO || F. », e che ha (pag. 8ª, lin. 10—11) la seguente data: « Londini Calend. » Febr. || M.DC.XXX. » — Questo esemplare è indicato nel seguente passo del catalogo intitolato: INDEX || BIBLIOTHECAE || QVA || FRANCISCVS BARBERINVS || S. R. E. CANCELLARIVS || Magnificentissimas suae Familiae || AD QVIRINALEM AEDES || MAGNIFICENTIORES REDDIDIT. || TOMI TRES || *LIBROS TYPIS EDITOS COMPLECTENTES.* || ROMAE. Typis Barberinis, Excudebat Michael Hercules. M.DCLXXXI.|| SVPERIORVM PERMISSV (pag. 422, col. 1, lin. 5—7):

« Georgius de FORTI-SCVTO
» *Feriae Academicae.* Duac. 1630, 16, LXII.
» A. 68. »

Un altro esemplare posseduto dalla Biblioteca Brancacciana di Napoli della medesima edizione, è indicato nel seguente passo del Catalogo intitolato: « BIBLIOTHECAE || S. ANGELI AD NIDUM || *AB* » *INCLYTA* || BRANCATIORUM || FAMILIA CONSTRUCTAE, || *et ab aliis deinceps auctae* || CATALOGUS || *In* » *quo singuli singularum Artium, &* *Scientiarum* || *Libri, qui in quavis fere lingua exstant.* ||

uu « EXIMII DOMINI || AC MAGISTRI||D. MATHÆI KELLISONI || de hoc opere Elogium,|| *Desumptum ex quadam eius epistola* », del seguente tenore : (1)

« . . . . Quod vero
» attinet ad Ferias Academias
» mias Perillustris Domini
» D. GEORGII FORT-
» ESCV, quarum manuscri-
» ptum exemplar mihi nu-
» per ostendisti, eiusmodi
» sane sunt, ut miram inge-
» nii suavitatem, egregiam
» orationis vim, multipli-
» cem deniq; cognitionem
» in Authore testētur. Scri-
» psit quidam de Reginal-
» do Polo in haec verba:

Paul Man. Ald. F. in epist. ad Piū IV. Pont. Max.

» *Cum eloquentiae & philoso-*
» *phiae pari studio flagraverit,*
» *in vtra tamen magis enitue-*
» *rit, non facile est existimare:*
» *illud certe constat qui vel me-*
» *liora vel ornatiora scriberet,*
» *hac hominum memoria ex-*
» *titisse neminem.* Quid est
» cur idem non possit de
» huius operis Authore di-
» ci? Mihi certe videtur Po-
» lum ut sanguinis ita styli
» propinquitate continge-
» re. . . . . ».

Come accenna espressamente il Fortescue nella sua lettera a Galileo, sono introdotti in quest'opera parecchi personaggi a parlare, o, per meglio dire, a divagare tra svariati argomenti filosofici, scientifici e letterari. Galileo, il Clavio ed il Griemberger entrano come interlocutori nei capitoli intitolati : « Astro-

---

» *Auctorumque cognomina* || *ordine alphabetico* || *recensentur*. || NEAPOLI, MDCCL. || Apud Stephanum » Abbatem, & Josephum Raymundum || publicos Typographos, (pag. 122, col. 1, lin. 6—7):

» Forti Scuto Georgius de. Feriae Academicae. Dua-
» ci 1680, in 12 VII. H. 17. »

La indicazione « VII. H. 17 » denota la segnatura del libro all'epoca in cui venne compilato il catalogo; oggidì trovasi contrassegnato con « 57. A. 8. »

Uu terzo esemplare posseduto dalla Biblioteca del Museo Britannico di Londra dell'edizione stessa è indicato nel seguente passo del volume intitolato: « LIBRORUM IMPRESSORUM, || QUI IN || MUSEO BRITANNICO || ADSERVANTUR || CATALOGUS. || VOL. II. || *PARS ALTERA* || Londini || MDCCCXVI (pag. 462, lin. 34):

« FORTESCUE (GEORG.) Feriae Academicae, 12.° Duac. 1630. »

A queste indicazioni aggiungeremo che nella epistola dedicatoria leggendosi (FERIAE ACADEMICAE, ecc. car. 3ª, non numerata, lin. 3—10):

« *&* *tu* BARBE-
» RINE FRANCISCE,
» *Solis Robani iubar splendi-*
» *dissimum, Academiae olim,*
» *sacrae nunc lumen Purpurae*
» *cuius aspirante Favonio A-*
» *pes Academicae flores necta-*
» *reos involant.* »,

è presumibile che l'esemplare della Barberiniana sia stato presentato dall'autore Giorgio Fortescue al Cardinale Francesco Barberini, fondatore della Biblioteca medesima. Noteremo finalmente che nel frontispizio dell'opera in questione si trova una incisione rappresentante uno scudo appeso ad un chiodo, intorno al quale emblema, in luogo della iscrizione, che, come testè vedemmo, fu assunta per motto dalla famiglia Fortscue, si legge il celebre detto: « ἢ τὰν, ἢ ἐπὶ τάς. »

Notizie intorno a queste *Feriae Academicae* sono pur contenute nell'opera: LEONIS ALLATII || APES VRBANAE, || sive || DE VIRIS ILLVSTRIBVS, || Qui ab anno MDCXXX. per totum MDCXXXII. || Romae adfuerunt, ac Typis aliquid evulgarunt. || ROMÆ, || Excudebat Ludovicus Grignanus MDCXXXIII. || *SVPERIORVM PERMISSV*. — In essa infatti sono riportati dei passi delle *Feriae Academicae* nell' articolo relativo a FAMIANVS STRADA (pag. 85), nell'altro relativo a GALILÆVS GALILÆVS (pag. 118—119), finalmente il nome di « Georgius de Forti-scuto » è menzionato nel « SYLLABVS EORVM, || quorum » opera, scriptisue || vsi sumus. », e precisamente a pag 274, col. 1, lin. 37.

(1) FERIÆ || ACADEMIÆ || *AVCTORE* || GEORGIO DE FORTI SCUTO. || Nobili Anglo. || DUACI. || Ex Officina MARCI WYON, || sub signo Phoenicis. M.DC.XXX, carta 5ª, non numerata *recto* e *verso* car. 6ª, non num.ª *recto*.

» logorum Consessus », « Judicialis Astrologiae nota », Novum Opticon », « Statua Grenibergii », « Corollarium Clavij », « Recessus Astrologorum »; e parlano degli argomenti dei loro studi alla presenza del Cardinale Gonzaga. Ci terremo a riprodurre qui ciò che l'autore mette in bocca a Galileo, come risposta al Clavio, a proposito del telescopio: (1)

« Bene est, mi » Clavi, inquit Galilaeus, nec pe- » nitus te lusit fama, nec penes » Galilaeum est, huic literarum » Apollini * dibapho, hoc mu- » nus denegare, nec tibi, tuove » Grenibergio, aetatis nostrae » Calippo & Eudoxo; hanc ta- » men felicitatem fortuna con- » cessit mihi (in qua gloriari » quodammodo videor) vt co- » ram illis agendum mihi sit, » qui per involucra atque inte- » gumenta, quibus Artium ar- » cana involvi debent, ea quae a » me afferentur modo quam fa- » cillime perspiciant. Igitur sic » breviter Tubi illius * formam, » rationemque accipite: Longi- » tudinem produco in pedes » octo, ambitum in totidem di- » gitos; dein globum ex vitro » purissimo aequaliter seco, par- » tesque intermedias, hanc con- » cavam, convexam alteram, in » extremitatibus Tubi utrim- » que colloco; huc vsque nihil » dedi novitatis; at vero in se- » ctionibus tota vis Artis latet, » ad quam, mihi credite, pauci » pertingent Artifices, ipsos li- » cet ductus, lineasque ducen- » das digito monstraveris; an- » gulatae enim, quadratae, & ro- » tundae hae partes, sectione » (nempe sacra) trina & una, po- » litissime ab Artifice limari de- » bent, ut angulatae convexae li- » berrime dispergant, quadratae » augeant, rotundae concavae » colligant transfusos radios. » Habuistis iam paucis novi » Nuncij Siderei fabricationem: » quo vero tandem speculatore » isto, an potius dicam terras in- » ter & caelos Legato penetra- » turus sum, experietur forte » breve hic noster Orbis ex ig- » notis adhuc Orbium superio- » rum ignibus; prolusi in Cassio- » peia, stellasque illas * Medi- » caeas veluti faces tantum prae- » tubi syderibus forte Mantua- » nis. Hoc etiam in speculo cae- » lestium Planetarum, ipsiusque » solis discerno concretas defe- » ctiones, utque in lucidissimis » corporibus reperio maculas, » ita in densissimis suos nitores; » ipse oculus, mi clavi, hanc li- » tem (siqua inter nos hac super » re futura sit ulla) facile com- » ponet; nam, ut te videam, ne- » cesse est vt per medium ido- » neum species ad me transmit- » tantur, alioquin sterilis repulsa » visio nihil pariet praeter caeci- » tatem; at quid, quaeso te, lumen » infusum potest refundere prae- » ter luminosum? quare in Philo- » sophia naturali nihil mihi » elucet clarius, quam corpora » etiam opacissima in se aliquid » continere splendoris. »

Gonzaga duplici iure Purpuratus

Forma novi Tubi

Sic stellas illas olim nominabat.

Una diligente analisi delle *Feriae Academicae* è finalmente contenuta a pag. 382–384 d'un volume già citato ed intitolato « THE || GENTLEMAN'S MAGA- » ZINE. || BY SYLVANUS URBAN, GENT. || VOLUME XXVIII. || NEW SERIES. || MDCCCXLVII. || » JULY TO DECEMBER INCLUSIVE. || LONDON: || JOHN BOWYER NICHOLS AND SON. || 1847 ». Ecco pertanto in quali termini è fatta menzione in detta analisi di ciò che si riferisce a Galileo (THE || GENTLEMAN'S MAGAZINE, ecc. VOLUME XXVIII || NEW SERIES, ecc., pag. 382, lin. 45–50, pag. 383, lin. 1–25):

« P. 122 is Astrologorum Concessus, in which Clavius, Grembergius, and » Galilaeus, Astrologorum huius aevi facile principes, meet at the desire of » Ferdinand Gonzaga, Duke of Mantua. In compliment to Galileo, the subject

(1) FERIÆ || ACADEMICÆ || AUCTORE || GEORGIO DE FORTI SCUTO, ecc., pag. 135, lin. 15—21, pag. 136—138, pag. 139, lin. 1—4.

» of discourse is « *De Lumine* ». « Namque (says Clavius) omnia fermè *lumina*
» singulari fato sunt tua » and Galileo displays to them the wonders of his *Pyxis*
» *globosa* (Photopoeticum). He then explains to them the formation of his
» *newly invented telescope*. « Longitudinem produco in pedes octo, ambitum in
» » totidem digitos: dein globum ex vitro purissimo equaliter seco, partesque
» » intermedias, hanc concavam, convexam alteram in extremitatibus tubi utrimque
» » colloquo, huc usque nihil dedi novitatis, at vero in sectionibus tota vis artis
» » latet ad quam, mihi credite, pauci pertingent artifices, ipsos licet ductus,
» » lineasque ducendas digito monstraveris. Angulatae enim, quadratae, et ro-
» » tundae hae partes sectione (nempe sacra) trina et una politissime et artifice
» » limari debent, ut angulatae convexae liberrimè dispergant, quadratae augeant;
» » rotundae concavae colligunt transfusos radios. Habuistis jam paucis *novi nuncii*
» » *siderei fabricationem*, quo vero tandem speculatore isto, an potius dicam terras
» » inter et caelos Legato penetraturus sum, experietur forte brevi hic noster orbis
» » ex ignotis adhuc orbium superorum ignibus: prolusi in Cassiopeia, stellasque
» » illas *medicaeas* veluti faces tantum praetuli syderibus forte Mantuanis. Hocetiam
» » in speculo caelestium planetarum ipsiusque solis discerno concretas defectiones
» » utque in lucidissimis corporibus reperio maculas ita in densissimis suos nitores »
» &c. Then *Gremberg* mentions his invention of a *Speaking statue* he has made
» of plaster, and conducted a voice through it, &c. Lastly *Clavius* gives an
» account of the invention of powerful *burning glasses*. They then converse on
» the subject, according to the philosophy of the time, of those images, or forms,
» or phantasms, which, flowing from material objects, make impressions on, and
» are received into the eye and mind; and, as a proof, they give an instance of
» *Wierix* the engraver having found the glasses of his spectacles eaten into holes
» and corroded by them in the course of time. The friends then go into the halls
» of the Vatican, admire the Laocöon as the noblest of statues, and then on the
» Quirinal Mount praise the horses of Phidias and Praxiteles ».

Dalla collezione dei Manoscritti Galileiani della Biblioteca Nazionale di Firenze non risulta che, oltre alle surriferite, altre lettere sieno state scambiate fra Galileo e Giorgio Fortescue.